

Committente

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia

ASST Fatebenefratelli Sacco



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO23\IC62-23 (M+) ASST FBF
SACCO_Magazzino farmacia

F.TO

A4

ELABORATO

DOCPEGE03

FILE

SCALA

PROGETTO ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO
MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA
PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO**

DENOMINAZIONE ELABORATO

RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI

0	GIUGNO 2023	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
GIUGNO 2023		V. MOGICATO	M. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			



IMPIANTI ELETTRICI

Relazione tecnico specialistica

Sommario

1.1.	PREMESSA	3
1.2.	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	3
1.3.	LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME	4
1.4.	PRESCRIZIONI LEGISLATIVE	4
1.5.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
1.6.	IGIENE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO	8
1.7.	PREVENZIONE INCENDI	8
1.8.	DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	9
1.9.1	CALCOLI DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO	9
1.9.2	PORTATA DELLE CONDUTTURE	9
1.9.3	VALORI MASSIMI DELLA CADUTA DI TENSIONE	9
1.9.4	SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE.....	9
1.9.5	SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI NEUTRO.....	10
1.9.6	SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA E DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	10
1.9.7	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	10
1.9.8	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	10
1.9.9	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	11
1.9.10	DISTRIBUZIONE DELLE CONDUTTURE	11
1.9.11	PROTEZIONI CONTRO GLI EFFETTI TERMICI.....	11
1.9.12	PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI	11
1.9.	DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	12
1.10.1	DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	12
1.11	MODIFICA QUADRO IN CABINA ESISTENTE.....	13
1.12	MODIFICA IMPIANTO CELLE	13
1.13	QUADRI ELETTRICI	13
1.13.1	QUADRO ELETTRICO MAGAZZINO Q.E.M.	13
1.13.2	QUADRO ELETTRICO UTENZA TECNOLOGICHE QCT	13
1.14	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	14
1.15	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE.....	14
1.10.	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	14
1.11.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA.....	15

1.12.	IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI	15
1.13.	IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI.....	17
1.14.	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE	18
1.15.	IMPIANTO DI TERRA	18
1.16.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	19
1.17.	IMPIANTI DI SUPERVISIONE	25

1.1. *PREMESSA*

La presente relazione tecnica riguarda gli impianti elettrici e speciali da realizzarsi nel nuovo magazzino medicinali dell'Ospedale Sacco di Milano.

1.2. *IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI*

Dal punto di vista degli impianti elettrici e speciali sono previste le seguenti lavorazioni:

- Modifica nel quadro di Cabina esistente;
- Realizzazione di nuovo sistema di canalizzazioni a servizio degli impianti elettrici e speciali;
- Realizzazione di nuovo impianto di forza motrice;
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione normale e di emergenza;
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione esterna;
- Realizzazione di nuovo impianto di trasmissione dati;
- Realizzazione di nuovo impianto di rivelazione fumi;
- Realizzazione di nuovo impianto di Diffusione sonora EVAC;
- Realizzazione di nuovo impianto antintrusione;
- Realizzazione di nuovo impianto di videosorveglianza;
- Realizzazione di nuovo impianto fotovoltaico;
- Alimentazione elettrica a servizio degli impianti meccanici;
- Impianto di Terra

1.3. LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dalla presente relazione tecnica, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, i decreti, i regolamenti e le norme specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali, anche se non espressamente citate sul Capitolato o su altri documenti contrattuali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito. Tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le norme UNI e CEI e secondo le normative ISPESL, ASL e ARPA applicabili.

1.4. PRESCRIZIONI LEGISLATIVE

- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008 – “Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, “Attuazione dell’art. 1 della legge 3/8/2007 n.° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- Legge 23 dicembre 1982, n° 936 - Integrazioni e modifiche alla Legge 13 settembre 1982, n° 646 in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e tutte le successive circolari del Ministero dei LL.PP. e del Ministero di Grazia e Giustizia;
- Legge 29/12/2000 n. 422 “Disposizioni per l’adempimento degli obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2000;
- Legge 7 Luglio 2009, n.88 recante: “Disposizioni per l’adempimento di obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 2008”.
- Decreto Legislativo n. 106 del 3 agosto 2009 – “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”;
- Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n.626 - “Attuazione della direttiva n° 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione" e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 – “Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici” e successive modifiche ed integrazioni;
- D.P.C.M. 01/03/91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- D.M. 30/11/83 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi” - Rettifica pubblicata sulla G.U. del 29 maggio 1984, n. 146 e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto 10 marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro” e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 09/03/07 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”
- D.M. 01/02/86 – Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l’esercizio di autorimesse e simili;
- D.M. 22 febbraio 2006 – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”;
- D.M. 3 agosto 2015 – “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”;

- D.M. 8 giugno 2016 – “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di ufficio, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”;
- REGOLAMENTO (UE) N. 548/2014 della commissione del 21 maggio 2014 recante “Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi”

1.5. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- Norma CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- Norma CEI 0-21 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- Norma CEI 0-16 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma CEI 11-25 “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti”;
- Norma CEI 11-26 “Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo”;
- Norma CEI 11-28 “Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;
- Guida CEI 11-35 “Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale”;
- Guida CEI 11-37 “Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV”;
- Norma CEI 14-44 (CEI EN 50541-1) “Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. - Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici”;
- Norma CEI 17-11 (CEI EN 60947-3) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili”;
- Norma CEI 17-44 (CEI EN 60947-1) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e Avviatori – Contattori e Avviatori elettromeccanici”;
- Norma CEI 17-69 (CEI EN 60947-4-2) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-2: Contattori e Avviatori – Regolatori e avviatori a semiconduttori in c.a.”;
- Norma CEI 17-77 (CEI EN 60947-4-3) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e Avviatori – Regolatori a semiconduttori in c.a. e contattori per carichi diversi da motori”;
- Norma CEI 17-113 (CEI EN 61439-1) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 17-114 (CEI EN 61439-2) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza”;
- Norma CEI 17-116 (CEI EN 61439-3) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)”;
- Norma CEI 17-117 (CEI EN 61439-4) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)”;

- Norma CEI 17-115 (CEI EN 61439-5) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche";
- Norma CEI 17-118 (CEI EN 61439-6) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 6: Condotti sbarre";
- Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V";
- Norma CEI 20-22 "Prove di incendio su cavi elettrici";
- Norma CEI 20-35 "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato";
- Norma CEI 20-36 "Metodi di prova per la resistenza al fuoco di cavi per energia e comando";
- Norma CEI 20-37 "Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e materiali dei cavi";
- Norma CEI 20-38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";
- Norma CEI 20-45 "Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV";
- Norma CEI 21-45 "Batterie di accumulatori stazionari al piombo. Prescrizioni generali e metodi di prova";
- Norma CEI 23-3 (CEI EN 60898) "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili - Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e continua";
- Norma CEI 23-9 "Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e simile";
- Norma CEI 23-12 "Spine e prese per uso industriale";
- Norma CEI 23-26 "Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori";
- Norma CEI 23-44 (CEI EN 61009) "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e simili";
- Norma CEI 32-1 "Fusibili a bassa tensione Parte 1: Prescrizioni generali";
- Norma CEI 32-10 "Guida per la specifica della temperatura e della sovratemperatura ammissibile per parti di apparecchiature elettriche, in particolare per i morsetti";
- Norma CEI 32-12 "Fusibili per bassa tensione Parte 2: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone qualificate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)";
- Norma CEI 32-12 "Fusibili per bassa tensione Parte 2: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone qualificate (fusibili principalmente per applicazioni industriali) - Esempi di fusibili normalizzati A-J";
- Norma CEI 32-13 "Fusibili per bassa tensione Parte 3: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone non qualificate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e simili). Esempi di fusibili normalizzati A-F";
- Norma CEI 32-15 "Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Coordinamento tra fusibili e contattori/avviatori. Guida di applicazione";
- Norma CEI 34-102 (CEI EN 50171) "Sistemi di alimentazione centralizzata";
- Norma CEI 34-111 (CEI EN 50172) "Sistemi di illuminazione di emergenza";
- Norma CEI 46-5 "Cavi, cordoni e fili per telecomunicazioni a bassa frequenza, isolati con PVC - Cavi a coppie, terne, quarte e quinte per impianti interni" e successive varianti;

- Norma CEI 64 "Effetti della corrente attraverso il corpo umano";
- Norma CEI 64-2 "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione - Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" e successive varianti";
- Guida CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- Guida CEI 64-50 "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali";
- Norma CEI 64-100 "Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni";
- Norma CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri";
- Norma CEI 79-3 "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione";
- Norma CEI 81-3; Ab "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.";
- Norma CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni";
- Norma CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- Norma CEI 306-6 "Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Requisiti generali
- Norma CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini – Principi generali";
- Tabelle portata cavi: CEI UNEL 35024/1 per i cavi isolati con materiale elastomerico termoplastico;
- Norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza";
- Norma UNI 10819 "Illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- Norma UNI CEI 11222 "Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo";
- Norma UNI 11248 "Illuminazione Stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro in interni";
- Norma UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: posti di lavoro in esterno";
- Norma UNI EN 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali";
- Rapporto Tecnico UNI/TR 11607 "Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici luminosi di allarme incendio";
- Norma UNI ISO 7240-19 "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza";

Tutti gli oneri derivanti dall'ottemperanza alle norme anzidette ed all'acquisizione della documentazione relativa dovranno intendersi a carico dell'Appaltatore.

Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo per gli apparecchi a pressione, l'Appaltatore deve consegnare il certificato della medesima.

Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti e le spese per il conseguimento di tutte le

licenze e permessi per il funzionamento dell'impianto nei confronti delle Autorità, Enti ed Associazioni aventi il compito di eseguire controlli e rilasciare licenza d'esercizio. Particolare cura dovrà essere posta affinché i requisiti acustici imposti dalle norme siano raggiunti, sottolineando la scelta dei materiali e la loro corretta posa.

1.6. IGIENE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

- 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.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Linee guida del 04.04.2000 della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano (G.U. n. 103 del 05.05.2000)
- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" (G.U. 03.11.2006, n. 256)

1.7. PREVENZIONE INCENDI

D.M. 25.10.2007 "Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio" "

D.M. 22.10.2007 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali, e di servizi"

D.M. 09.03.2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco"

D.M. 16.02.2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"

D.M. 22.2.2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici"

D.M. 10.03.2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"

D.M. 15.03.05 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo"

D.M. 07.01.2005 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio"

D.M. 30.11.83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"

D.P.R. 10.3.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"

D.Lgs 14/08/1996 n. 493 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE cernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"

Decreto 26/08/92 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

Decreto 31/03/03 Ministero dell'Interno – Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e di ripresa dell'aria.

1.8. DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE

1.9.1 CALCOLI DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Il calcolo della corrente di corto circuito trifase è stato eseguito su Personal Computer con il programma di calcolo automatico.

I valori di corrente di corto circuito trifase presunte sono riportati sugli schemi unifilari dei quadri elettrici allegati al presente progetto.

Tutti i dispositivi risultano avere un P.I. trifase a 400V e monofase a 230V maggiore della Corrente di Corto Circuito presunta nel punto di installazione.

Per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della condotta ed essendo protetta da dispositivi di protezione contro i sovraccarichi in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 della Norma CEI 64-8, la condotta risulta protetta dalle correnti di cortocircuito in ogni sua lunghezza (art.435.1 CEI 64-8/4).

1.9.2 PORTATA DELLE CONDUTTURE

Devono essere verificate le seguenti due condizioni (art.433.2 CEI 64-8/4):

1) $I_B \leq I_v \leq I_z$

2) $I_\phi \leq 1,45 \cdot I_z$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_z = portata in regime permanente della condotta

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite

La condizione 1) risulta sempre verificata; tutti i dati sono riportati sulla tabella degli schemi unifilari dei Quadri Elettrici.

La condizione 2) non necessita di verifica in quanto i dispositivi di protezione previsti sono conformi alle relative Norme di prodotto con I_f non superiore a $1,45 \cdot I_n$

I_z è stata calcolata in base alla tabella CEI-UNEL 35024/1 considerando la posa dei cavi in canale e/o tubo assumendo una temperatura ambiente di 30° (fattore $k_1=1$) e moltiplicata per il fattore di correzione k_2 .

Il fattore di correzione k_2 è un valore variabile a seconda del numero di circuiti/cavi adiacenti raggruppati in fascio e/o in strato contemporaneamente caricati con una corrente superiore al 30% della loro portata I_z .

1.9.3 VALORI MASSIMI DELLA CADUTA DI TENSIONE

Per gli impianti di 1ª categoria la tensione misurata in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore, quando sono inseriti e funzionanti al rispettivo carico nominale.

1.9.4 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE

I conduttori di rame da impiegarsi per gli impianti di 1ª categoria non devono avere sezione inferiore a 2,5 mm². Tale valore può essere ridotto a 1,5 mm² per conduttori di rame ricotto e rivestito purché collocati entro tubi, canali o guaine protettive e a 1 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando (compresi i circuiti delle segnalazioni acustiche).

1.9.5 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

Per gli impianti di illuminazione che utilizzano lampade a scarica la sezione del conduttore di neutro deve assicurare, anche per i circuiti polifasi, una portata non inferiore a quella dei conduttori di fase (ciò in relazione alla notevole presenza di armoniche in rete determinata dal tipo di carico); per gli altri impianti valgono le prescrizioni delle norme C.E.I.

1.9.6 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA E DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le sezioni devono essere tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni in proposito dettate dalle norme C.E.I. e delle disposizioni di legge vigenti in materia antinfortunistica.

1.9.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Si fa preciso riferimento alle prescrizioni in materia dettate dalle norme CEI 64-8 Parte 4 Sezione 412 ed eventuali varianti in vigore alla data di esecuzione dei lavori.

La protezione contro i contatti diretti con le parti attive dei quadri di distribuzione deve essere assicurata mediante l'interposizione di ostacoli che impediscano ogni contatto con le parti stesse in modo efficace e permanente, tenuto conto delle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possono essere esposte; la rimozione di questi ostacoli deve avvenire solo a mezzo di chiavi o attrezzi, è ammessa la rimozione senza attrezzi o chiavi purché ad essa sia asservito un dispositivo meccanico o elettrico che garantisca la messa fuori tensione preventiva di tutte le parti attive che diventerebbero accessibili con la rimozione dell'ostacolo.

I quadri devono avere grado di protezione non inferiore a:

- * IP 3X se ubicati in locali chiusi ed accessibili solo al personale autorizzato;
- * IP X5 ubicati in ambienti i cui si procede usualmente a spargimento di liquido (es.: i locali lavorazione);
- * IP 4X in tutti gli altri casi.

La protezione contro i contatti diretti delle morsettiere e degli organi di interruzione, protezione e manovra deve essere realizzata mediante ostacoli o involucri resistenti alle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possano essere esposti, con grado di protezione non inferiore a:

- * IP X5 per ambienti nei quali si procede usualmente a spargimento di liquidi;
- * IP 4X se ubicati entro il volume di accessibilità (come definito dalle norme 64-3)
- * IP 3X in tutti gli altri casi

1.9.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per quanto riguarda le parti di impianto funzionanti in media tensione (cabina utente), si rimanda ai relativi documenti. Per quanto riguarda gli impianti utilizzatori in progetto, a valle della cabina, la protezione dai contatti indiretti sarà assicurata mediante il coordinamento tra l'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN), e gli interruttori magnetotermici-differenziali installati a protezione di tutte le linee (protezione per interruzione automatica dell'alimentazione).

Si fa preciso riferimento alle prescrizioni in materia dettate dalle norme CEI 64-8 Parte 4 Sezione 413 Articolo 413.1 "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" ed eventuali varianti in vigore alla data di esecuzione dei lavori.

Disposizioni particolari per i locali destinati ai servizi igienici sezione 701 della Parte 7 CEI 64-8, in questi locali le tubazioni metalliche di adduzione e scarico di tutti gli apparecchi sanitari (docce, lavabi, et.) devono essere

collegate metallicamente fra di loro e agli apparecchi stessi se questi sono di metallo, anche se rivestito di materiale non conduttore.

La resistenza del collegamento (resistenza del conduttore + resistenza delle giunzioni) non deve superare 0,2 Ohm.

Una estremità o altro punto del collegamento deve essere connesso al conduttore di protezione.

Gli elementi dell'impianto elettrico (lampade, apparecchi, organi di protezione e di manovra conduttori, et.) devono essere installati in posizione tale da non poter essere toccati, senza mezzi ausiliari, anche intenzionalmente da chi sia sotto la doccia.

Inoltre, con riferimento alla posizione degli apparecchi sanitari nei quali non ci si possa trovare completamente immersi nell'acqua (es.: lavabi, bidet, et.) gli interruttori, i corpi illuminanti e le prese a spina devono essere installati in posizione da non poter essere toccati, senza mezzi ausiliari, anche intenzionalmente contemporaneamente ad una parte metallica dell'apparecchio sanitario (rubinetterie, tubazioni, et.), o dall'apparecchio stesso, se di metallo anche se rivestito di materiale non conduttore.

1.9.9 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si fa preciso riferimento alle norme CEI 64-8 VI Edizione 2012 della Parte 4 Capitolo 43 "Protezione contro le sovracorrenti delle condutture nei sistemi a tensione nominale non superiore a 1000 V. in c.a. a 1500 V. in c.c."

Non si devono installare apparecchi di protezione contro i sovraccarichi nei circuiti per i quali l'improvvisa interruzione potrebbe dar luogo a pericoli per le persone (per esempio: pompe antincendio, etc.).

1.9.10 DISTRIBUZIONE DELLE CONDUTTURE

In base alle raccomandazioni della Norma CEI 64-8, tutti gli impianti saranno realizzati con un grado di ermeticità minimo pari a:

AREE INTERNE :	IP20
Esterno:	IP55

1.9.11 PROTEZIONI CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

(CEI 64-8 Parte 4 Capitolo 42)

Nella realizzazione degli impianti si dovranno adottare misure di protezione idonee e adeguate in funzione alle caratteristiche degli ambienti.

1.9.12 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI

(CEI 64-8 Parte 4 Capitolo 44)

Devono essere adottate adeguate misure per evitare il contatto fra i sistemi di distribuzione a tensioni diverse o comunque per limitarne le conseguenze nel tempo e negli effetti.

Queste misure devono essere particolarmente curate quando uno dei sistemi è di categoria 0 o 1.

Inoltre nel caso di alimentazione da linea aerea devono essere previsti dispositivi limitatori di tensione di caratteristiche adeguate da installarsi a monte dell'interruttore generale.

Questi dispositivi devono essere scelti in modo che la tensione di innesco sia superiore alla più alta tensione di sicura tenuta degli elementi dell'impianto stesso; devono essere inoltre coordinati con gli eventuali analoghi dispositivi installati sulla rete di distribuzione.

1.9. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Gli impianti di illuminazione ordinaria sono stati dimensionati in base alle prescrizioni del D.L. 81/2008 (Art. 1.10.7 – Allegato IV), che rimanda alle normative vigenti, di conseguenza alla Norma UNI-EN 12464-1 “illuminazione dei luoghi di lavoro”.

La verifica degli illuminamenti minimi necessari, di cui alla Norma UNI-EN 12464 e del contrasto utile tra oggetto e fondo, sono state effettuate indagini statistiche che hanno stabilito le condizioni migliori di comfort visivo.

Inoltre si è tenuto conto della tipologia di lavori che devono essere svolti: la precisione e la pericolosità di questi ultimi ha determinato incrementi sui valori di illuminamento richiesti.

1.10.1 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per i locali in progetto gli impianti di illuminazione di sicurezza sono obbligatori ai sensi del D.L. 81/2008.

Le richieste legislative e normative possono essere soddisfatte applicando la Norma UNI-EN 1838 “Applicazioni dell’illuminotecnica – illuminazione d’emergenza”.

In generale sussiste l’obbligo di fornire, in caso di mancanza dell’illuminazione ordinaria un illuminamento sufficiente a garantire l’individuazione delle vie di fuga e la visione in particolari zone in cui si eseguono lavorazioni pericolose.

Il sistema deve inoltre intervenire in modo automatico in qualsiasi caso di necessità.

Tali necessità sono così classificate:

- illuminazione di sicurezza per le vie di esodo;
- illuminazione antipanico;
- segnalazione di sicurezza.

Livelli di illuminamento di sicurezza per le vie di esodo (UNI EN 1838):

- | | |
|---|--------|
| - Vie di esodo di larghezza fino a 2 m, linea di mezzzeria: | - 1 lx |
| - Vie di esodo di larghezza fino a 2 m, zona centrale: | 0,5 lx |
| - Vie di esodo di larghezza maggiore: | - 1 lx |

Livelli di illuminamento antipanico per le aree estese (UNI EN 1838):

- | | |
|---|--------|
| - Aree generiche: | - 2 lx |
| - Aree nei pressi di attrezzature antincendio e di pronto soccorso: | - 5 lx |
| | - |

1.11 MODIFICA QUADRO IN CABINA ESISTENTE

L'alimentazione del magazzino verrà derivata dall'impianto elettrico esistente dell'ospedale.

Sul quadro BT esistente, installato in cabina, verrà installato un nuovo interruttore magnetotermico differenziale da 200A dal quale partirà la linea di alimentazione del nuovo quadro magazzino QEM. La nuova linea verrà posata per un tratto all'interno di un cavidotto esistente, e per un tratto in un nuovo cavidotto che verrà realizzato per arrivare fino al nuovo magazzino, nelle tavole di progetto è indicata la tipologia e il percorso dei cavidotti descritti.

1.12 MODIFICA IMPIANTO CELLE

Le celle refrigeranti attualmente posizionate nel padiglione 20 verranno spostate all'interno dei locali oggetto di questa progettazione.

La linea di alimentazione elettrica attuale verrà mantenuta fino al padiglione 20, dove verrà installato il quadro generale celle QGC.

Dal quadro partirà una nuova linea di alimentazione del nuovo Quadro celle QC.

La nuova linea verrà posata per il tratto all'interno del padiglione, entro tubatura a vista, e per il tratto esterno, in un nuovo cavidotto che verrà realizzato per arrivare fino al nuovo magazzino, nelle tavole di progetto è indicata la tipologia e il percorso dei cavidotti descritti.

1.13 QUADRI ELETTRICI

Nella posizione indicata sulle tavole di progetto, ovvero all'ingresso del magazzino, sarà installato il quadro elettrico generale del magazzino QEM. Avrà la sola sezione normale.

Il quadro elettrico citato andrà ad alimentare tutto ciò che è indicato nelle tavole di progetto e negli schemi unifilari di progetto, oltre al quadro centrale tecnologica.

Le caratteristiche dei principali componenti sono dettagliatamente descritte nelle Specifiche Tecniche.

1.13.1 QUADRO ELETTRICO MAGAZZINO Q.E.M.

Nella posizione indicata sulle tavole di progetto, ovvero all'ingresso del magazzino, sarà installato il nuovo quadro elettrico generale del magazzino Q.E.M. Avrà la sola sezione normale.

Il quadro elettrico Q.E.M. verrà alimentato, attraverso un cavidotto interrato, in arrivo dal quadro BT esistente in cabina, tramite cavo FG16OM16.

Il quadro elettrico Q.E.M andrà ad alimentare tutto ciò che è indicato nelle tavole di progetto e negli schemi unifilari di progetto, che permettono di individuare tutte le caratteristiche del quadro elettrico e di tutte le linee da esso derivate.

Le caratteristiche dei principali componenti sono dettagliatamente descritte nelle Specifiche Tecniche.

1.13.2 QUADRO ELETTRICO UTENZA TECNOLOGICHE QCT

Nella posizione indicata sulle tavole di progetto, ovvero all'esterno, nei pressi delle apparecchiature dell'impianto di termoregolazione (UTA, ecc.), dovrà essere installato il nuovo quadro elettrico a servizio dell'impianto tecnologico.

Il quadro elettrico sarà alimentato, attraverso un sistema di canalizzazioni, in arrivo dal QEM, tramite cavo FG16M16

Il quadro elettrico andrà ad alimentare tutto ciò che è indicato nelle tavole di progetto e negli schemi unifilari di progetto, che permettono di individuare tutte le caratteristiche del quadro elettrico e di tutte le linee da

esso derivate.

Le caratteristiche dei principali componenti sono dettagliatamente descritte nelle Specifiche Tecniche.

1.14 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

È prevista una rete di canalizzazioni a servizio dell'energia e degli speciali con setto separatore.

Le canaline dovranno essere posate, in modo che sia possibile accedervi agevolmente e nei tratti in cui dovranno attraversare delle compartimentazioni antincendio, dovranno essere installati sistemi di barriere antifiamma, eseguiti con lastre costituite da una matrice di silicato additivato o con altro materiale sigillante espandibile in presenza di fiamma (schiuma, sacchetti).

Le tavole di progetto permettono di individuare la tipologia, la posa e il percorso delle varie linee di alimentazione.

Tutti gli staffaggi saranno antisismici con passo due metri delle staffe statiche e 12 metri di quelle sismiche.

1.15 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE

I circuiti di distribuzione f.m. sono i circuiti completi di accessori che collegano tutti i quadri elettrici principali e secondari e le utenze.

Sono compresi nei circuiti di distribuzione le linee alimentanti le utenze (gruppi prese, ecc.) anche a partire dai quadri secondari.

IMPIANTI DI F.M. PER PRESE LOCALI

Gli impianti di F.M. per prese locali provvedono a fornire l'energia elettrica alle prese. Hanno origine dai quadri di protezione e comando previsti e comprendono le linee di distribuzione, le prese e tutti i necessari accessori.

La distribuzione da realizzare in cavo a partire dal Q.E.M sarà di tipo in canalina in cui verranno eseguite le derivazioni che portano verso i quadri secondari, i gruppi prese installate come indicato nelle planimetrie di disegno allegate.

1.10. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTI DI F.M. PER IMPIANTI TECNOLOGICI

Gli impianti di F.M. per impianti tecnologici provvedono a fornire l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione e il comando delle macchine a servizio degli impianti fluidomeccanici.

Hanno origine dai quadri di protezione e comando e comprendono le linee di distribuzione, gli accessori e gli allacciamenti ai componenti elettrici in campo.

I parametri da considerare per la protezione della pompa o di una qualsiasi partenza-motore sono molti e dipendono:

- dall'applicazione (tipo di macchina esercita, sicurezza di funzionamento, frequenza di manovra);
- dalla continuità di servizio imposta dall'utilizzo o dall'applicazione;
- dalle norme da rispettare per assicurare la protezione dei beni e delle persone.

Le funzioni elettriche da garantire sono di natura molto differente:

- protezione (dedicata al motore per i sovraccarichi);

- comando (generalmente ad elevata durata elettrica);
- sezionamento.

Tutti i collegamenti puntuali alle pompe ed alle altre utenze fluido meccaniche presenti dovranno essere effettuate con tubazioni in acciaio zincato a vista opportunamente dimensionate.

Tutte le macchine installate ai piani o nei locali tecnici saranno provviste di sezionatore rotativo a bordo macchina, che servirà a togliere l'alimentazione senza dover necessariamente andare ad agire direttamente sugli interruttori di protezione installati nel quadro elettrico di pertinenza.

Ogni utenza si intende alimentata per mezzo di tubazione in acciaio zincato per posa cavi, elementi di fissaggio e sostegno, raccordi, curve, fascette fermacavo, eventuali giunti e guaina di pvc esternamente rivestita con calza in filo di acciaio zincato.

È previsto il collegamento di nuove pompe a servizio dell'impianto di climatizzazione nella sottocentrale termica esistente al piano mezzanino. Le alimentazioni elettriche si deriveranno dal quadro esistente implementando con nuove protezioni, magnetotermiche differenziali.

1.11. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA

Gli impianti di illuminazione comprendono tutti gli apparecchi illuminanti, i relativi apparecchi di comando, gli accessori e le linee secondarie di alimentazione dipartentisi dai quadri e costituenti la rete di collegamento con i corpi illuminanti.

L'illuminazione che verrà realizzata è di due tipi: normale e di sicurezza/emergenza.

Si intende per illuminazione di sicurezza, l'illuminazione sottesa ad apparecchi autoalimentati, in grado di assicurare la continuità assoluta della luce in caso di mancanza della tensione di rete, e di tutti gli apparecchi autoalimentati.

Si comprende inoltre nell'illuminazione di sicurezza anche la segnaletica di sicurezza.

Dalle varie planimetrie di disegno vengono dedotti tutti i comandi di accensione e spegnimento dell'illuminazione ordinaria in tutti i locali.

L'illuminazione normale sarà interamente led, si è deciso di utilizzare apparecchi DALI, dimmerizzati con l'intensità luminosa esterna, e sono stati inseriti i sensori di presenza nei Wc.

1.12. IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

L'impianto di rivelazione incendi comprende l'insieme di apparecchiature, cavi ed accessori atti alla rivelazione ed alla segnalazione degli incendi.

Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".

I componenti d'impianto dovranno essere del tipo omologato secondo EN54, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (VdS, AF, BS).

Descrizione generale d'impianto

L'impianto comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi;
- rivelatori automatici d'incendio;

- pulsanti d'allarme;
- ripetitori ottici d'allarme;
- targhe ottico – acustiche;
- Sensori da canale;
- Serrande tagliafuoco;

La centrale rivelazione fumi dovrà essere dotata di apposito applicativo che permette di effettuare operazioni di controllo, gestione e manutenzione di centrali incendio tramite collegamento seriale o TCP/IP alla scheda della centrale ed essere quindi riportata in supervisione. La possibilità di redigere dei report dettagliati in formato Excel con tutti gli eventi, la totalità dei punti in guasto/allarme, punti esclusi e valori di camera dei rivelatori consente di generare una lista di riscontro delle prove come richiesto dalla normativa UNI 11224:2011.

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico auto indirizzante ad intelligenza distribuita, come da elaborati grafici di progetto e lo schema a blocchi allegato, al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore;
- segnale di manutenzione sensore;
- non necessità di codificare il sensore con deep switches;
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori di corto circuito in ogni dispositivo del loop;
- targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi resistenti alla fiamma EN50200 secondo la Norma CEI 105, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate.

Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi o tubazioni separate e/o differenti al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato.

Le zone saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione su tutta la loro estensione.

All'interno di una zona saranno direttamente sorvegliate dai sensori anche le seguenti parti:

- I condotti di trasporto e comunicazione.
- I cunicoli cavo e le canalette per cavi elettrici.
- I condotti di condizionamento d'aria.
- Gli spazi nascosti con percorso cavi, in controsoffitto.

Potranno non essere direttamente sorvegliate le seguenti zone:

- i locali destinati a servizi igienici, docce e similari.
- i cunicoli di dimensione ridotte, separati dagli ambienti sorvegliati mediante elementi di adeguata resistenza meccanica al fuoco.

Il sistema comanderà a livello di singola area compartimentata, in caso di incendio:

- la chiusura delle serrande di ventilazione
- il fermo della ventilazione meccanica
- l'interruzione dell'alimentazione elettrica (se necessario).

Attiverà inoltre:

- i dispositivi ottici e acustici di allarme
- la trasmissione a distanza degli allarmi tramite combinatore telefonico
- l'attivazione dei processi grafici su PC (opzione)
- la stampa degli eventi (opzione)

Configurazione funzionale dell'impianto

L'impianto sarà gestito da una centrale d'allarme, di tipo modulare per garantire che l'eventuale fuori servizio di un'area non pregiudichi il buon funzionamento del resto dell'impianto.

A tale scopo ogni linea ad anello sarà alimentata e gestita da propria scheda elettronica indipendente dalle altre. Le schede elettroniche dei loop saranno alloggiabili in uno slot dedicata in centrale al fine di semplificare le eventuali operazioni di cambio o manutenzione.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac 50Hz.

Le alimentazioni (rete + soccorso) saranno così distribuite ai fini di non appesantire la struttura dell'impianto:

- Alimentazione della centrale: alimenta la centrale stessa e le linee di rivelazione.
- Alimentazione del campo: alimentano i dispositivi di allarme ottici ed acustici, i display ripetitori, le sirene, gli elettromagneti.

1.13. IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

Dovrà essere previsto un nuovo impianto di trasmissione dati a servizio dei locali in oggetto. L'impianto telefonico e trasmissione dati comprendono tutte le apparecchiature necessarie alla trasmissione via cavo della voce e dei dati quali centrali, cablaggio strutturato, concentratori, apparecchi, contenitori ed accessori vari. È previsto di installare:

- N.1 armadio rack;

I rack avranno entrambi dimensione di 600x600.

Per ogni postazione di lavoro è prevista una sola presa RJ45 cat.6,

Si prevedono inoltre dei punti per la connessione degli access Point Wi-Fi, per coprire l'intera struttura.

Le singole tratte saranno provate e certificate in categoria 6.

Il nuovo cablaggio strutturato comprende:

- l'installazione dei portafrutti, delle tubazioni a vista e delle tubazioni incassate raccordate alle canalizzazioni per correnti deboli;
- l'equipaggiamento dei portafrutti con supporti di tipo RJ45 per ogni scatola portafrutti, tappi copriforo e placche di materiale e colore a scelta della Direzione Lavori;
- fornitura e posa di cavi tipo UTP in Cat. 6, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, con collegamento da ogni punto in campo sino all'armadio fonia-dati.

Ciascun connettore dovrà essere provvisto di un cartellino indelebile recante la sigla di individuazione del connettore stesso.

Ogni cavo sarà dotato, alle estremità, di un cartellino indelebile riportante la stessa sigla sul connettore in campo e sull'armadio di attestamento.

L'armadio fonia-dati sarà del tipo a rack da 19" con:

- controporta trasparente;
- doppio pannello di alimentazione con interruttore magnetotermico differenziale e prese;
- unità di ventilazione con filtri antipolvere;
- pannello di attestamento (permutatore) per dati con 24 connettori RJ45 a 4 coppie;
- apparecchiature per l'attestamento del cavo a fibra ottica proveniente dal centro stella.

1.14. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE

È prevista l'installazione di un impianto di diffusione sonora per evacuazione nei locali oggetto di intervento. L'impianto sarà composto da una centrale di diffusione sonora per evacuazione posta nel locale tecnico. Saranno posizionati come indicato nelle piante, i diffusori sonori, che in caso di allarme incendio saranno attivati, inoltre è prevista l'installazione di una postazione microfonica che può allertare l'edificio.

1.15. IMPIANTO DI TERRA

A valle delle demolizioni edili previste, dovrà essere realizzato un nuovo impianto di terra tramite la posa di una nuova corda di rame nuda in contatto diretto con il terreno, tramite nuovi dispersori di terra a croce e l'eventuale collegamento ai ferri di armature delle strutture ove fosse possibile.

L'impianto così realizzato verrà collegato ad un nuovo collettore di terra, costituito da una bandella di rame, da installare nei pressi del quadro elettrico principale, dalla quale avranno origine i conduttori di protezione principali diretti ai quadri elettrici secondari e i conduttori di protezione dorsali.

I conduttori di protezione terminali avranno origine dalle cassette di derivazione poste lungo le dorsali. Negli stacchi alle singole utenze il conduttore di protezione sarà posato con i conduttori attivi, ed avrà pari caratteristiche e pari sezione.

Per gli impianti tecnologici, ciascun conduttore di protezione sarà costituito da un'anima isolata in colore giallo-verde del cavo multipolare diretto alla rispettiva utenza.

A titolo esemplificativo ma non limitativo verrà portato e collegato il conduttore di protezione alle seguenti utenze:

- i poli di terra di tutte le prese;
- gli apparecchi illuminanti;
- le scatole o cassette di derivazione metalliche;
- le tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- le canaline metalliche porta-cavi;
- le tubazioni di adduzione dei fluidi;
- i motori;
- le strutture metalliche ed i ferri di armatura del fabbricato;
- le masse estranee

I principali componenti sono definiti nel seguente modo:

- Dispersore: corpo metallico, o complesso di corpi metallici, posto in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico di terra;
- conduttore di terra: conduttore, non in intimo contatto col terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra;

- conduttore di protezione: conduttore collegato a una massa per la protezione contro i contatti indiretti;
- conduttore equipotenziale: conduttore avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra masse e masse estranee suscettibili di introdurre potenziali di terra.
- collettore o nodo principale di terra: elemento dell'impianto di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro.

L'intervento prevede la posa direttamente interrata ad una profondità minima di 0,8 m dal piano di calpestio finito all'esterno, mentre all'interno dovrà essere prevista all'altezza del piano di fondazione, di una corda di rame nudo di sezione pari a 95 mmq, che collega tutti i picchetti dispersori inseriti in pozzetti ispezionabili come indicato nella planimetria di disegno relativa all'impianto di terra, dai quali si derivano anche i collegamenti alla struttura di c.a. e alla rete elettrosaldata dell'immobile.

L'Appaltatore dovrà effettuare, a fine lavori, una misura della resistenza di terra R_t e dovrà verificare il coordinamento con i dispositivi di protezione ai fini dei contatti indiretti.

L'impianto dovrà avere un valore della resistenza di terra conforme a quanto disposto dalle Norme CEI per sistemi TN-S.

L'Appaltatore dovrà eseguire, con propria strumentazione, le verifiche, le prove e la misura della resistenza di terra ed eventuali misure di passo e contatto.

Le certificazioni richieste faranno parte integrante della "dichiarazione di conformità di esecuzione degli Impianti elettrici" che l'Appaltatore è tenuta a consegnare a fine lavori all'Appaltatore.

A fine lavori dovranno essere eseguite le prove strumentali sull'impianto di dispersione di terra, verificando i valori previsti dalla norma CEI 99-2 e CEI 99-3 in base ai dati di allacciamento che rilascerà l'ente fornitore, si dovrà presentare la dichiarazione di conformità agli organi di prevenzione, ciò permetterà l'omologazione del nuovo impianto e da questa data decorreranno i tempi delle verifiche periodiche imposte dalla legge.

Dati tecnici

- Impianti di terra a norme CEI 99-2 e CEI 99-3
- Limitatori di sovratensione secondo CEI 81-10/1/2/3/4
- Il sistema di messa a terra è di tipo TN-S.

Prescrizioni particolari

- Puntazze di messa a terra a croce in acciaio dolce zincato a fuoco di lunghezza 2m.
- Pozzetti di ispezione prefabbricati con chiusino carrabile.

1.16. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

È prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 26,8 kW.

Tale potenza è stata dedotta applicando il DLgs 8.11.2021, n. 199 secondo il quale la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = K \cdot S$$

Dove:

- K è uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;
- S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma

dell'edificio, misurata in m².

L'intervento in questione inquadrabile come "Edificio di nuova costruzione".

Il coefficiente K da utilizzare in accordo con quanto indicato dal DLgs 8.11.2021, n. 199 è quindi uguale a 0,05.

$S = 483 \text{ mq} * 0.05 = 24.15 \text{ KW}$

Tale valore è inoltre incrementato del 10% in quanto edificio pubblico.

Maggiorazione 10% $24.15 * 1.1 = 26.6 \text{ KW}$.

Installato 26.8 KW

I pannelli fotovoltaici verranno posizionati sul tetto dell'edificio, e disposti come indicato nelle planimetrie dedicate. L'impianto fotovoltaico verrà diviso in 2 stringhe con un unico inverter.

Il quadro di campo fa capo allo stesso quadro (Quadro fotovoltaico QFV), direttamente collegato con il quadro generale di bassa tensione (QEA). Il quadro di campo e gli inverter verranno posizionati in prossimità nel locale tecnico indicato sulle planimetrie di progetto, mantenendo quindi i circuiti di corrente continua sopra il tetto. È stata prevista l'installazione di un pulsante di sgancio generale dell'impianto fotovoltaico, la posizione è indicata nelle tavole dedicate.

Nel progetto in esame si tiene in conto anche della presenza dell'impianto fotovoltaico a servizio delle attività soggette inserite nel fabbricato su cui insiste.

In base alle definizioni previste dalla Circolare N°1324 del 07/02/2012 e successive note, l'installazione di un impianto fotovoltaico incorporato nell'attività soggetta può comportare un aggravio del livello di rischio incendio, in termini di:

- interferenza con il sistema di ventilazione dei prodotti della combustione;
- ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di tetti combustibili;
- rischio di propagazione delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato;
- sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione;
- sicurezza degli addetti alle operazioni di soccorso.

Pertanto, l'installazione degli impianti fotovoltaici a servizio delle attività soggette ai Controlli di prevenzione incendi richiede gli adempimenti previsti dal comma 6 dell'art. 4 del D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato su parte della copertura.

Saranno installati moduli fotovoltaici per una potenza complessiva di 26.8 kWp.

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. L'impianto fotovoltaico sarà installato su strutture ed elementi di copertura congruenti con quanto previsto dalla normativa. In particolare il pacchetto di copertura previsto sarà del tipo T3 Broof con reazione al fuoco certificata B-s2,d0 e i pannelli FV saranno in classe 1 o equivalente. In fase di SCIA verranno allegate le certificazioni e una specifica valutazione del rischio di propagazione dell'incendio, tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico.

La gestione e pianificazione delle emergenze terrà in considerazione la procedura di sgancio e sezionamento dell'impianto fotovoltaico. L'impianto sarà inoltre provvisto di un dispositivo di comando di emergenza, **ubicato in posizione segnalata e facilmente accessibile che consente il sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno dell'area interessata nei confronti delle sorgenti di alimentazione e dell'impianto**

stesso.

Poiché in copertura saranno previsti dei velux e dei lucernari, considerati a favore di sicurezza come possibili vie di veicolazione dei prodotti della combustione, sarà garantita la distanza minima di 1 m tra pannelli fotovoltaici ed elementi vetrati. Si rimanda all'elaborato grafico di progetto.

Inoltre, poiché in presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso disterà almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi.

Sarà acquisita la dichiarazione di conformità di tutto l'impianto fotovoltaico e non delle singole parti, ai sensi del D.M. 37/2008. Sarà acquisita la documentazione prevista dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P515/4101 sott. 72/E.6 del 24 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio. L'area in cui saranno ubicati il generatore e i suoi accessori sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme secondo Dlgs 81/2008.



BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE21

POWER RANGE: 650 -670W

670W

MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.6%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation
- Designed for compatibility with existing mainstream system components



High power up to 670W

- Up to 21.6% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

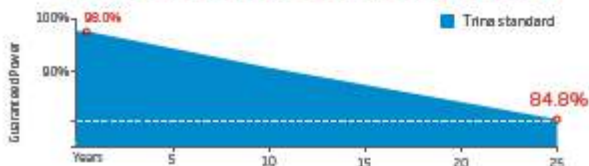
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



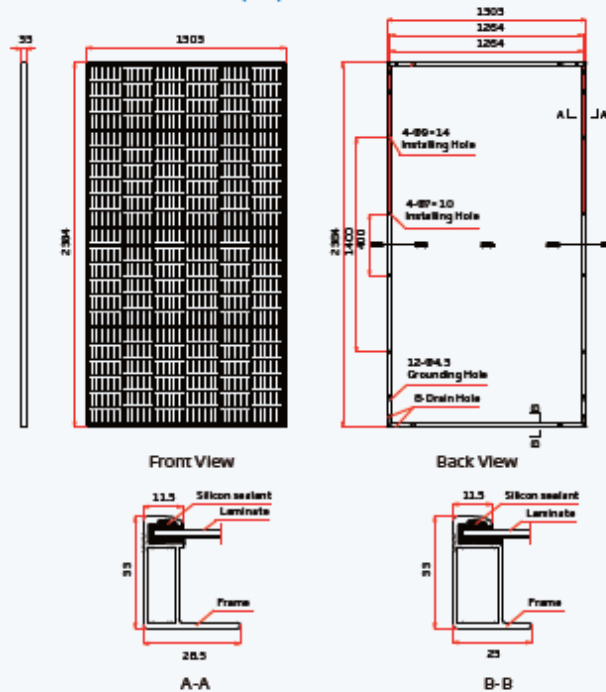
High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature

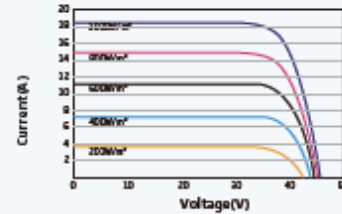
Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



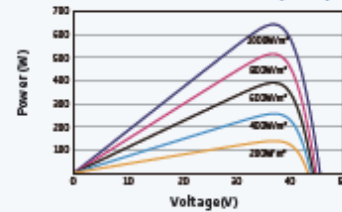
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



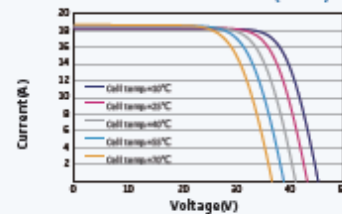
I-V CURVES OF PV MODULE(655W)



P-V CURVES OF PV MODULE(655W)



I-V CURVES OF PV MODULE(655W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P _{max} (Wp)*	650	655	660	665	670
Power Tolerance-P _{max} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency-η _m (%)	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5. *Measuring tolerance: ±2%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-P _{max} (Wp)	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 3m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2984±1303×33 mm (93.86±51.30×1.30 inches)
Weight	33.3 kg (7.34 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmittance, All Glass Heat Treated Tempered Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Polaris: 35.0/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02/TS4*

*Please refer to regional standards for specific connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (nominal operating cell temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Maximum DC (UL)	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 33 pieces
Modules per 40 container: 594 pieces

Qui di seguito si riporta il grafico di produttività dell'impianto fotovoltaico:

↓ ↑



1.17. IMPIANTI DI SUPERVISIONE

È previsto un sistema di gestione dell'edificio che controllerà:

- la termoregolazione della centrale tecnologica;
- tutte le UTA e recuperatori;
- i fan-coils in campo;

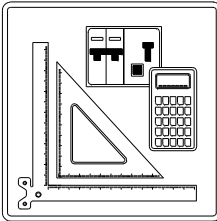
IMPIANTI ELETTRICI



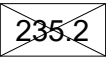



Relazione di calcolo

08/06/2023

DATA:

Projetma - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

	1	2	3	4	5	6	7	8																													
A	<div>Progetto INTEGRA</div> <div></div> <div>VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI</div> <div>Nelle tabelle riportate nei fogli seguenti sono riassunti i dati riguardanti le verifiche del coordinamento condutture - dispositivi di protezione, secondo quanto indicato di seguito:</div>								A																												
B									B																												
C									C																												
D									D																												
E									E																												
F	<div>NOTA:</div> <table><tr><td>TITOLO</td><td>CODICE</td><td>COMMITTENTE</td><td>FILE</td><td>ver001001</td><td>FOGLIO 1</td><td>SEGUE 2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Magazzino Farmacia</td><td>ELAB.</td><td>CONTR.</td><td>APPR.</td><td></td></tr><tr><td></td><td>PREFISSO</td><td>Ospedale Sacco</td><td>DISEGNO</td><td>COMMESSA</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>Milano</td><td></td><td>23050</td><td></td><td></td></tr></table>								TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	ver001001	FOGLIO 1	SEGUE 2			Magazzino Farmacia	ELAB.	CONTR.	APPR.			PREFISSO	Ospedale Sacco	DISEGNO	COMMESSA					Milano		23050			F
TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	ver001001	FOGLIO 1	SEGUE 2																															
		Magazzino Farmacia	ELAB.	CONTR.	APPR.																																
	PREFISSO	Ospedale Sacco	DISEGNO	COMMESSA																																	
		Milano		23050																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8																													

08/06/2023 DATA:	A									A
	B									B
	C									C
	D									D
	E									E
	F									F
Proje ma - TUTTI I DIRITTI RISERVATI		1	2	3	4	5	6	7	8	
	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI									
	<div>235.2</div> Valore relativo ad una condizione di verifica con esito positivo			<div>5s</div> Protezione contro i contatti indiretti realizzata con tempo di intervento di 5 secondi		<div></div> Protezione contro i sovraccarichi realizzata dal dispositivo a valle				
	<div></div> Valore relativo ad una condizione di verifica con esito negativo			<div></div> Protezione contro i contatti indiretti realizzata mediante doppio isolamento		<div>BCK</div> Richiesta la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione				
	<div></div> Valore non presente (dato incompleto)			<div>---</div> Valore non significativo nella configurazione scelta		<div></div> Realizzata la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione				
	(1) DESCRIZIONE della parte di impianto alimentata			(5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI Corrente di intervento del dispositivo Corrente di guasto a terra			PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO			
(2) DATI DELLA CONDUTTURA Formazione Lunghezza e lunghezza massima protetta Caduta di tensione % con la corrente di carico Ib e con la corrente nominale del dispositivo di protezione a monte			(6) PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO Potere di interruzione del dispositivo di protezione (dove applicabile) Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione			(10) Ib <= In <= Iz (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2) Conduttore di fase Conduttore di neutro				
(3) DATI DELL'APPARECCHIATURA DI PROTEZIONE Marca Modello Polarità			(7) Conduttore di fase (8) Conduttore di neutro (9) Conduttore di protezione (PE)			(11) If <= 1.45 Iz (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2) Conduttore di fase Conduttore di neutro				
(4) Corrente nominale su fase e neutro Corrente differenziale nominale (dove applicabile)			I²t <= K²S² (Rif. CEI 64.8/4 Art. 434.3)			(12) TEST RIASSUNTIVO Protezione contro i cortocircuiti Protezione contro i sovraccarichi Massima caduta di tensione nell'impianto Massima lunghezza delle linee di alimentazione				
<div><input checked="" type="checkbox"/> Esito positivo <input type="checkbox"/> Esito negativo</div>										
NOTA:										
TITOLO CODICE COMMITTENTE										
Magazzino Farmacia										
Ospedale Sacco										
Milano										
FILE ver001002 FOGLIO 1 SEGUE 2 3										
ELAB. CONTR. APPR.										
DISEGNO COMMESSA										
23050										
	1	2	3	4	5	6	7	8		

08/06/2023
DATA:
Projeina - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

1	2		3	4	5	6	7	8								
A		DATI DELLA FORNITURA			R _{terra} [ohm]	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI										
		Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]												
	TT 50 V	3F+N	400	10												
B	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico			(12)		
	Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]	(5) I _{int} I _{gt} [A]	(6) P.d.I. I _k Max [kA]	(7) Fase I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	(8) Neutro I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	(9) PE I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	(10) I _b In F/N I _z F/N [A]		(11) I _f F/N 1,45 I _z F/N [A]		Test	
	QEM C-0 Generale Quadro	---		ABB	160	80	0,3	36	---	---	---	122		208	104	
		---	---	XT2N 160 Ekip LS/I 160							160	80				
		2,14	---	Quadripolare	---	4,96	4,2	---	---	---	---	---	---	---		
C	QEM C-1 Multimetro			ABB	10	10	0,3	50	---	---	---	0		19	19	
				E93hN/20 8.5x31.5							10	10				
		2,14	---	Quadripolare	---	4,96	4,16	---	---	---	---	---	---	---		
	QEM C-2 SPD + Fusibili	---		ABB	10	10	0,3	50	---	---	---	0		19	19	
		---	---	E93hN/20 8.5x31.5							10	10				
		2,14	---	OVRT1+2 3N 12....75S P QS-Up1,3	Quadripolare	---	4,96	4,16	---	---	---	---	---	---		
D	QEM C-3 Impianto FM Connettivo e Accettazione	1(3G4)		ABB	16	16	0,03	10	5,6E+3	5,6E+3	0	4,558		21	21	
		10	95	S202 L+DDA202 AC						16	16					
		2,37	---	Bipolare	0,03	4,92	2,15	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	39	39	57	57		
	QEM C-4 Illuminazione Connettivo e Accettazione	---		ABB	10	10	0,03	10	---	---	---	1,367		13	13	
		---	---	S202 L+DDA202 AC						10	10					
		2,16	---	Bipolare	0,03	4,96	2,15	---	---	---	---	---	---	---		
E	QEM C-5 Illuminazione Normale	1(3G2,5)		---	10	---	0,03	---	3,8E+3	3,8E+3	0	0,912		13	13	
		10	297	---						10	---					
		2,22	---		---	4,9	1,72	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	42		
	QEM C-6 Illuminazione Emergenza	1(3G1,5)		ABB	10	10	0,03	50	5,4E+2	5,4E+2	0	0,456		19	19	
		10	355	E91hN/20 8.5x31.5						10	10					
		2,22	---	Monofase	---	4,86	1,72	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	21	21	30	30		
F	QEM C-7 Impianto FM Ufficio 1	1(3G4)		ABB	16	16	0,03	10	5,6E+3	5,6E+3	0	4,558		21	21	
		10	95	S202 L+DDA202 AC						16	16					
		2,37	---	Bipolare	0,03	4,92	2,15	3,27E+5	3,27E+5	3,27E+5	39	39	57	57		
	NOTA:															
	TITOLO	CODICE	QEM													
	Quadro Elettrico Magazzino															

08/06/2023
DATA:
Projeima - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

1	2	3	4	5	6	7	8								
Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI											
		Sistema/UT		Fasi		Tensione [V]		R _{terra} [ohm]							
TT 50 V		3F+N		400		10									
(1) Descrizione		(2) Conduttura Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Apparecchiatura Marca Modello Polarità		(4) Contatti indiretti / Corto Circuito In F/N Idn [A]				(5) Sovraccarico Ib In F/N Iz F/N [A]				(6) Test (12)	
QEM C-8 Impianto FM Ufficio 2		1(3G4) 10 95 2,37 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 5,6E+3 5,6E+3 0 4,92 2,15 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5 0,03				4,558 16 16 39 39 21 21 57 57				✓	
QEM C-9 Illuminazione Uffici		--- --- --- 2,16 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		10 10 0,03 10 --- --- --- 4,96 2,15 --- --- --- 0,03				1,367 10 10 --- --- 13 13 ---				✓	
QEM C-10 Illuminazione Normale		1(3G2,5) 10 297 2,22 ---		--- --- ---		10 --- 0,03 --- 3,8E+3 3,8E+3 0 4,9 1,72 1,28E+5 1,28E+5 1,28E+5 ---				0,912 10 --- 29 29 13 13 42 42				✓	
QEM C-11 Illuminazione Emergenza		1(3G1,5) 10 355 2,22 ---		ABB E91hN/20 8.5x31.5 Monofase		10 10 0,03 50 5,4E+2 5,4E+2 0 4,86 1,72 4,6E+4 4,6E+4 4,6E+4 ---				0,456 10 10 21 21 19 19 30 30				✓	
QEM C-12 Impianto FM Spogliatoio 1		1(3G4) 20 95 2,56 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 5,6E+3 5,6E+3 0 4,89 2,15 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5 0,03				4,558 16 16 39 39 21 21 57 57				✓	
QEM C-13 Impianto FM Spogliatoio 2		1(3G4) 20 95 2,56 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 5,6E+3 5,6E+3 0 4,89 2,15 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5 0,03				4,558 16 16 39 39 21 21 57 57				✓	
QEM C-14 Illuminazione Spogliatoi		--- --- --- 2,16 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		10 10 0,03 10 --- --- --- 4,96 2,15 --- --- --- 0,03				1,367 10 10 --- --- 13 13 ---				✓	
QEM C-15 Illuminazione Normale		1(3G2,5) 20 297 2,29 ---		--- --- ---		10 --- 0,03 --- 3,8E+3 3,8E+3 0 4,84 1,72 1,28E+5 1,28E+5 1,28E+5 ---				0,912 10 --- 29 29 13 13 42 42				✓	
NOTA:															
TITOLO		CODICE		QEM		COMMITTENTE				FILE		ver002004		FOGLIO 1 SEQUE 5	
Quadro Elettrico Magazzino						Magazzino Farmacia				ELAB.		CONTR.		APPR.	
						Ospedale Sacco				DISEGNO		COMMESSA		23050	
						Milano									
1		2		3		4		5		6		7		8	












08/06/2023
DATA:
Projeoma - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

1	2		3	4	5	6	7	8							
A		Progetto INTEGRA			<div>VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI</div> <div><div><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></div></div>										
		DATI DELLA FORNITURA													R _{terra} [ohm]
		Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]											
	TT 50 V	3F+N	400	10											
B	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico			(12)	
	Descrizione	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		(11)	Test	
		Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		Marca Modello Polarità	In F/N Idn [A]	I _{int} I _{gt} [A]	P.d.I. I _k Max [kA]	Fase I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	Neutro I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	PE I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	I _b In F/N I _z F/N [A]		I _f F/N 1,45 I _z F/N [A]		
QEM C-16 Illuminazione Emergenza	1(3G1,5) 20 355 2,27 ---		ABB E91hN/20 8.5x31.5 Monofase	10 10 --- 4,77	0,03 50 1,72 4,6E+4	5,4E+2 5,4E+2 4,6E+4 4,6E+4	0 10 21	0,456 10 10 21 21		19 19 30 30		✓			
C	QEM C-17 Impianto FM WC	1(3G4) 30 95 2,76 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16 16 0,03 4,85	0,03 10 2,15 3,27E+5	5,6E+3 5,6E+3 3,27E+5 3,27E+5	0 16 39	4,558 16 16 39 39		21 21 57 57		✓		
	QEM C-18 Illuminazione WC	--- --- --- 2,16 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	10 10 0,03 4,96	0,03 10 2,15 ---	--- --- --- ---	--- 10 10 --- ---	1,367 10 10 --- ---		13 13 --- ---		✓		
	QEM C-19 Illuminazione Normale	1(3G2,5) 30 297 2,35 ---		--- --- ---	10 --- --- 4,79	0,03 --- 1,72 1,28E+5	3,8E+3 3,8E+3 1,28E+5 1,28E+5	0 10 --- 29 29	0,912 10 --- 29 29		13 13 42 42		✓		
D	QEM C-20 Illuminazione Emergenza	1(3G1,5) 30 355 2,32 ---		ABB E91hN/20 8.5x31.5 Monofase	10 10 --- 4,68	0,03 50 1,72 4,6E+4	5,4E+2 5,4E+2 4,6E+4 4,6E+4	0 10 10 21 21	0,456 10 10 21 21		19 19 30 30		✓		
	QEM C-21 Impianto FM Lavandini	1(3G4) 30 95 2,76 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16 16 0,03 4,85	0,03 10 2,15 3,27E+5	5,6E+3 5,6E+3 3,27E+5 3,27E+5	0 16 16 39 39	4,558 16 16 39 39		21 21 57 57		✓		
	QEM C-22 Quadri prese magazzino	1(5G6) 50 171 2,71 ---		ABB S204+DDA204 AC Quadripolare	25 25 0,03 4,84	0,03 10 4,16 7,36E+5	1,65E+4 7,16E+3 7,36E+5 7,36E+5	0 25 25 43 43	7,597 25 25 43 43		33 33 63 63		✓		
E	QEM C-23 Prese servizio Magazzino	1(3G10) 80 245 2,78 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16 16 0,03 4,85	0,03 10 2,15 2,04E+6	5,6E+3 5,6E+3 2,04E+6 2,04E+6	0 16 16 69 69	4,558 16 16 69 69		21 21 100 100		✓		
	NOTA:														
	F	TITOLO	CODICE	QEM	PREFISSO	QEM	COMMITTENTE	FILE	ver002005	FOGLIO 5	SEGUE 6				
Quadro Elettrico Magazzino	Magazzino Farmacia Ospedale Sacco Milano	COMMITTENTE	FILE	ver002005	FOGLIO 5	SEGUE 6	ELAB.	CONTR.	APPR.	DISEGNO	COMMESSA	23050			
1	2	3	4	5	6	7	8								

08/06/2023
DATA:
Projeina - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



1	2	3	4	5	6	7	8							
Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI										
		R _{terra} [ohm]												
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]												
TT 50 V	3F+N	400	10											
(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)			
Descrizione	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	Test		
	Formazione												Marca	In F/N
	Lung. / Lung. max prot.[m]		Modello	Idn	Igt	Ik Max	I _{Δt} K ² S ²	I _{Δt} K ² S ²	I _{Δt} K ² S ²	I _{Δt} K ² S ²	I _{Δt} K ² S ²	I _{Δt} K ² S ²		
	C.di.T. % con Ib / In		Polarità	[A]	[A]	[kA]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	1,45 I _{Δt} F/N	[A]		
QEM C-24 Illuminazione Magazzino	---		ABB	10	10	0,03	10	---	---	---	5,014	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>
	---	---	S202 L+DDA202 AC								10	10		
	2,21	---	Bipolare	0,03		4,96	2,15	---	---	---	---	---	---	
QEM C-25 Illuminazione Normale	1(3G2,5)		---	10	---	0,03	---	3,8E+3	3,8E+3	0	4,558	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>
	40	58	---								10	---		
	3,46	---		---		4,73	1,72	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	
QEM C-26 Illuminazione Emergenza	1(3G1,5)		ABB	10	10	0,03	50	5,4E+2	5,4E+2	0	0,456	19	19	<input checked="" type="checkbox"/>
	100	347	E91hN/20 8.5x31.5								10	10		
	2,73	---	Monofase	---		4,14	1,72	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	21	21	30	
QEM C-27 al Quadro Fotovoltaico QFv	4(1x25)+(1PE16)		ABB	63	63	0,03	10	2,92E+4	1,26E+4	0	45	82	82	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	114	S204+DDA204 AC								63	63		
	2,34	---	Quadripolare	0,03		4,95	4,16	1,28E+7	1,28E+7	7,93E+6	76	76	110	
QEM C-28 Alimentazione Rack Dati	1(3G2,5)		ABB	10	10	0,03	10	3,8E+3	3,8E+3	0	1,14	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	238	S202 L+DDA202 AC								10	10		
	2,24	---	Bipolare	0,03		4,9	2,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	
QEM C-29 Alimentazione Centralina EVAC	1(3G2,5)		ABB	10	10	0,03	10	3,8E+3	3,8E+3	0	1,14	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	238	S202 L+DDA202 AC								10	10		
	2,24	---	Bipolare	0,03		4,9	2,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	
QEM C-30 Alimentazione Centralina TVCC	1(3G2,5)		ABB	10	10	0,03	10	3,8E+3	3,8E+3	0	1,14	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	238	S202 L+DDA202 AC								10	10		
	2,24	---	Bipolare	0,03		4,9	2,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	
QEM C-31 Alimentazione Centralina Antintrusione	1(3G2,5)		ABB	10	10	0,03	10	3,8E+3	3,8E+3	0	1,14	13	13	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	238	S202 L+DDA202 AC								10	10		
	2,24	---	Bipolare	0,03		4,9	2,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	
NOTA:														
TITOLO Quadro Elettrico Magazzino				CODICE QEM		COMMITTENTE Magazzino Farmacia Ospedale Sacco Milano				FILE ver002006		FOGLIO 1 SEQUE 6 7		
PREFISSO QEM										ELAB. CONTR.		APPR.		
										DISEGNO		COMMESSA 23050		
1	2	3	4	5	6	7	8							

08/06/2023
DATA:
Projeina - TUTTI I DIRITTI RISERVATI


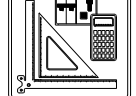
	1	2	3	4	5	6	7	8												
A	Progetto INTEGRA 		DATI DELLA FORNITURA Sistema/UT TT 50 V		Fasi 3F+N		Tensione [V] 400		R _{terra} [ohm] 10		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI				 		A			
B	(1) Descrizione	(2) Conduttura Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Apparecchiatura Marca Modello Polarità		(4) In F/N Idn [A]				(5) Contatti indiretti / Corto Circuito I _{int} I _{gt} [A]			(6) P.d.I. I _k Max [kA]	(7) Fase I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	(8) Neutro I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	(9) PE I _{Δt} K ² S ² [A ² s]	(10) Sovraccarico I _b In F/N I _z F/N [A]		(11) I _f F/N 1,45 I _z F/N [A]	(12) Test
	QEM C-32 Alimentazione Centralina Rivelazione Fumi	1(3G2,5)		ABB		10	10	0,03	10	3,8E+3	3,8E+3	0	1,14		13	13				
		10	238	S202 L+DDA202 AC									10	10						
		2,24	---	Bipolare		0,03		4,9	2,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	29	29	42	42				
C	QEM C-33 Alimentazione Quadro Utenze Tecnologiche QCT	4(1x70)+(1PE35)		ABB		125	125	0,3	18	1,95E+5	8E+4	0	104		163	163				
		40	122	XT1B 160 TMD125									125	125						
		2,78	---	Quadripolare		---		4,94	4,16	1E+8	1E+8	3,79E+7	143	143	208	208				
	QEM C-34 Riserva	---		ABB		16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21				
		---	---	S204+DDA204 AC									16	16						
		2,14	---	Quadripolare		0,03		4,96	4,16	---	---	---	---	---	---	---				
D	QEM C-35 Riserva	---		ABB		16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21				
		---	---	S204+DDA204 AC									16	16						
		2,14	---	Quadripolare		0,03		4,96	4,16	---	---	---	---	---	---	---				
	QEM C-36 Riserva	---		ABB		16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21				
		---	---	S204+DDA204 AC									16	16						
		2,14	---	Quadripolare		0,03		4,96	4,16	---	---	---	---	---	---	---				
E	QEM C-37 Riserva	---		ABB		16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21				
		---	---	S202 L+DDA202 AC									16	16						
		2,14	---	Bipolare		0,03		4,96	2,15	---	---	---	---	---	---	---				
	QEM C-38 Riserva	---		ABB		16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21				
		---	---	S202 L+DDA202 AC									16	16						
		2,14	---	Bipolare		0,03		4,96	2,15	---	---	---	---	---	---	---				
F	QEM C-39 Riserva	---		ABB		16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21				
		---	---	S202 L+DDA202 AC									16	16						
		2,14	---	Bipolare		0,03		4,96	2,15	---	---	---	---	---	---	---				
NOTA:																				
TITOLO Quadro Elettrico Magazzino				CODICE QEM								COMMITTENTE Magazzino Farmacia Ospedale Sacco Milano				FILE ver002007		FOGLIO 1 SEQUE 8		
				PREFIXO QEM												ELAB. COMTR.		APPR.		
																DISEGNO		COMMESSA 23050		
	1	2	3	4	5	6	7	8												

A
B
C
D
E
F

08/06/2023
DATA:
Projeina - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

	1	2	3	4	5	6	7	8							
A	Progetto INTEGRA 		DATI DELLA FORNITURA Sistema/UT Fasi Tensione [V] TT 3F+N 400		R _{terra} [ohm] 10		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI							A	
B	(1) Descrizione	(2) Conduttura Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]	(5) I _{int} I _{gt} [A]	(6) P.d.I. I _k Max [kA]	(7) Fase I _t ² K ² S ² [A ² s]	(8) Neutro I _t ² K ² S ² [A ² s]	(9) PE I _t ² K ² S ² [A ² s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]	(12) Test	
	QCT C-0 Generale Quadro	---		ABB OT200E04+MANIGLIA NERA Quadripolare	100	---	0,3	0	---	---	---	174	130	96	<input checked="" type="checkbox"/>
		---	---		---	---	---	---	100	---	---	---			
		2,79	---		---	---	---	---	---	---	---				
	QCT C-1 Alimentazione Umidificatore	1(5G25)		ABB S804BC80+DDA804 A S Quadripolare	80	80	0,3	16	3,57E+4	1,75E+4	0	52	104	104	<input checked="" type="checkbox"/>
		10	63		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3,03	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
	QCT C-2 Alimentazione Batteria UTA	1(5G25)		ABB S204 L+DDA204 AC Quadripolare	40	40	0,3	6	1,91E+4	7,25E+3	0	26	52	52	<input checked="" type="checkbox"/>
		20	134		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3,01	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
	QCT C-3 Control Panel	1(5G4)		ABB S204 L+DDA204 AC Quadripolare	16	16	0,3	6	9,87E+3	4,41E+3	0	8,356	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		10	66		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
	QCT C-4 Ventilatore Ripresa	1(3G4)		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16	16	0,03	10	4,56E+3	4,56E+3	0	7,521	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		20	36		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3,48	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
	QCT C-5 Unità canalizzata 1	1(3G4)		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16	16	0,03	10	4,56E+3	4,56E+3	0	8,204	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		20	33		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3,55	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
	QCT C-6 Unità canalizzata 2	1(3G4)		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16	16	0,03	10	4,56E+3	4,56E+3	0	8,204	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		20	33		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3,55	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
	QCT C-7 Unità canalizzata 3	1(3G4)		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare	16	16	0,03	10	4,56E+3	4,56E+3	0	8,204	21	21	<input checked="" type="checkbox"/>
		20	33		---	---	---	---	---	---	---	---			
		3,55	---		---	---	---	---	---	---	---	---			
F	NOTA: TITOLO Quadro Elettrico Centrale Tecnologica Quadro Elettrico Centrale Tecnologica			CODICE QCT PREFIXO QCT					COMMITTENTE Magazzino Farmacia Ospedale Sacco Milano		FILE ver003009 ELAB. CONTR. DISEGNO		FOGLIO 9 SEGUE 10 APPR. COMMESSA 23050		F
	1	2	3	4	5	6	7	8							

08/06/2023
DATA:
A
B
C
D
E
F
Projeina - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

1	2	3	4	5	6	7	8																				
Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI																							
		Sistema/UT		Fasi		Tensione [V]		R _{terra} [ohm]																			
TT 50 V		3F+N		400		10																					
(1) Descrizione		(2) Conduttura Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Apparecchiatura Marca Modello Polarità		(4) Contatti indiretti / Corto Circuito In F/N Idn [A]				(5) Sovraccarico I _{int} I _{gt} [A]				(6) Test P.d.I. Ik Max [kA]		(7) Fase I _{2t} K ² S ² [A ² s]		(8) Neutro I _{2t} K ² S ² [A ² s]		(9) PE I _{2t} K ² S ² [A ² s]		(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		(12)	
QCT C-8 Unità canalizzata 4		1(3G4) 20 33 3,55 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 4,56E+3 4,56E+3 0 0,03 4,87 1,75 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5				8,204 16 16 39 39				21 21 57 57		✓											
QCT C-9 Lame d'aria		1(3G4) 20 51 3,29 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 4,56E+3 4,56E+3 0 0,03 4,87 1,75 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5				5,47 16 16 39 39				21 21 57 57		✓											
QCT C-10 Boiler 1		1(3G4) 10 40 3,13 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 4,56E+3 4,56E+3 0 0,03 4,91 1,75 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5				6,837 16 16 39 39				21 21 57 57		✓											
QCT C-11 Boiler 2		1(3G4) 10 40 3,13 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		16 16 0,03 10 4,56E+3 4,56E+3 0 0,03 4,91 1,75 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5				6,837 16 16 39 39				21 21 57 57		✓											
QCT C-12 Alimentazione Ventilconvettori		1(3G4) 100 123 3,78 ---		ABB S202 L+DDA202 AC Bipolare		10 10 0,03 10 3,06E+3 3,06E+3 0 0,03 4,6 1,75 3,27E+5 3,27E+5 3,27E+5				2,279 10 10 39 39				13 13 57 57		✓											
QCT C-13 Alimentazione UTA Ventilatore Mandata		1(5G10) 10 64 3,01 ---		ABB S204 L+DDA204 AC Quadripolare		32 32 0,03 6 1,89E+4 7,17E+3 0 0,03 4,93 3,43 2,04E+6 2,04E+6 2,04E+6				22 32 32 48 48				42 42 70 70		✓											
QCT C-14 Alimentazione UTA Ventilatore Mandata		1(5G10) 10 64 3,01 ---		ABB S204 L+DDA204 AC Quadripolare		32 32 0,03 6 1,89E+4 7,17E+3 0 0,03 4,93 3,43 2,04E+6 2,04E+6 2,04E+6				22 32 32 48 48				42 42 70 70		✓											
QCT C-15 Alimentazione UTA Ventilatore Ripresa		1(5G10) 10 64 3,01 ---		ABB S204 L+DDA204 AC Quadripolare		32 32 0,03 6 1,89E+4 7,17E+3 0 0,03 4,93 3,43 2,04E+6 2,04E+6 2,04E+6				22 32 32 48 48				42 42 70 70		✓											
NOTA:																											
TITOLO		CODICE		QCT		COMMITTENTE				FILE				ver003010				FOGLIO 10		SEGUE 11							
Quadro Elettrico Centrale Tecnologica						Magazzino Farmacia				ELAB.				CONTR.				APPR.									
Quadro Elettrico Centrale Tecnologica						Ospedale Sacco				DISEGNO				COMMESSA				23050									
PREFISSO		QCT																									
1	2	3	4	5	6	7	8																				

08/06/2023

DATA:

Projetima - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

1	2	3	4	5	6	7	8																						
Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI				<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																					
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		Sistema/UT		Fasi		Tensione [V]		R _{terra} [ohm]																					
TT 50 V		3F+N		400		10																							
(1)		Conduittura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito				Sovraccarico		(12)																	
(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)		(8)		(9)		(10)		(11)		Test									
Descrizione		Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		Marca Modello Polarità		In F/N Idn [A]		I _{int} I _{gt} [A]		P.d.I. I _k Max [kA]		Fase I ² _t K ² S ² [A ² s]		Neutro I ² _t K ² S ² [A ² s]		PE I ² _t K ² S ² [A ² s]		Ib In F/N Iz F/N [A]		If F/N 1,45 Iz F/N [A]									
QCT C-16		1(3G2,5)		ABB		10		10		0,03		10		3,06E+3		3,06E+3		0		0,912		13		13					
Ausiliari UTA		10		194		S202 L+DDA202 AC														10		10		42		42		✓	
2,86		---		Bipolare		0,03		4,88		1,75		1,28E+5		1,28E+5		1,28E+5		29		29		42		42					
C																													
D																													
E																													
F																													
NOTA:																													
TITOLO		CODICE		QCT				COMMITTENTE		Magazzino Farmacia		FILE		ver003011		FOGLIO 11		SEGUE 12											
Quadro Elettrico Centrale Tecnologica										Ospedale Sacco		ELAB.		CONTR.		APPR.													
Quadro Elettrico Centrale Tecnologica										Milano		DISEGNO		COMMESSA		23050													
1		2		3		4		5		6		7		8															

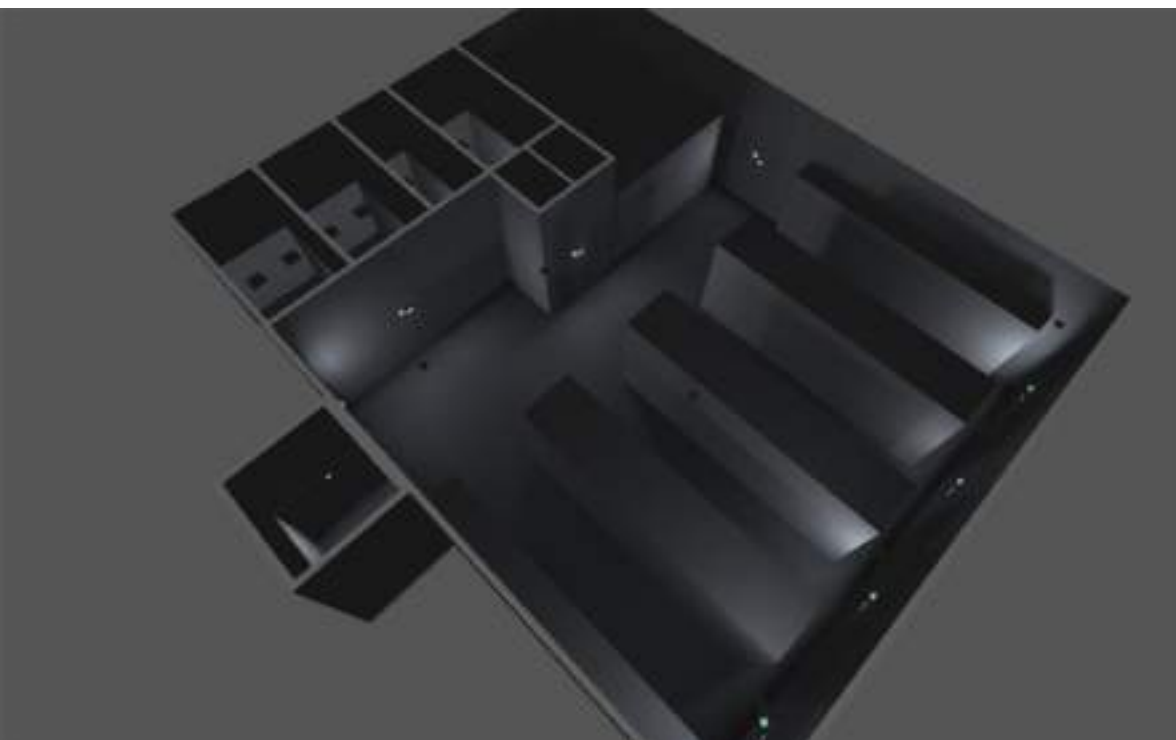
08/06/2023

DATA:

Projetma - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

A	1	2	3	4	5	6	7	8	A							
Progetto INTEGRA		DATI DELLA FORNITURA		VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI												
			R _{terra} [ohm]													
Sistema	Fasi	Tensione [V]														
	TN-S	3F+N	400	10												
B	(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito			Sovraccarico		(12)					
	Descrizione	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	Test			
		Formazione		Marca	In F/N	lint	P.d.I.	Fase	Neutro	PE	Ib	If F/N				
		Lung. / Lung. max prot.[m]		Modello	Idn	Igt	Ik Max	I ² _t	I ² _t	I ² _t	In F/N	1,45 Iz F/N				
		C.di.T. % con Ib / In		Polarità	[A]	[A]	[kA]	K ² S ²	K ² S ²	K ² S ²	Iz F/N	[A]				
	Generale Celle	1(5G25)		ABB	32	32	0,3	6	3,24E+4	3,11E+4	3,24E+4	30	42	42	<input checked="" type="checkbox"/>	
		120	374		S204 L+DDA204 A S							32	32	147		147
		1,32	---		Quadripolare	0,3	696	5	1,28E+7	1,28E+7	1,28E+7	102	102	147		147
C															C	
D															D	
E															E	
F	NOTA:														F	
	TITOLO			CODICE		COMMITTENTE			FILE		FOGLIO 12		SEGUE 13			
	QGC					Magazzino Farmacia			ver004012							
	Quadro Generale Celle					Ospedale Sacco			ELAB.		CONTR.		APPR.			
				PREFIXO		Milano			DISEGNO		COMMESSA		23050			
	1	2	3	4	5	6	7	8								

A
B
C
D
E
F



23050_E_IEL_DLX_01_00

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Lista lampade	7

Scheda prodotto

Beghelli SpA - F65 LED GL IP65 AT AR SA LF (1x 19433e3h)	8
Beghelli SpA - F65 LED GL IP65 AT AR SE LF (1x 19432e1h)	10
Disano Illuminazione S.p.A - Disano 842 LED 4K CLD BIANCO (1x led_lp)	12
Disano Illuminazione S.p.A - Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO (1x led_884_29_4K)	14
Non ancora Membro DIALux - HYPER 90° 87,5W385mA (1x HYPER90° 87,5W 385mA)	16

Area 1 - Edificio 1

Piano 1

Elenco dei locali / Scena luce 1	17
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	21

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Deposito

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	23
Riepilogo / Scena luce 1	25
Disposizione lampade	27
Lista lampade	31
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	32
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	34
Superficie antipanico (Deposito) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	36
Superficie utile (Deposito) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	37

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 2

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	38
Riepilogo / Scena luce 1	40
Disposizione lampade	42
Lista lampade	44
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	45
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	47

Contenuto

Superficie antipanico (Locale 2) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	49
Superficie utile (Locale 2) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	50

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 3

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	51
Riepilogo / Scena luce 1	53
Disposizione lampade	55
Lista lampade	58
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	59
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	61
Superficie antipanico (Locale 3) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	63
Superficie utile (Locale 3) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	64

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 4

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	65
Riepilogo / Scena luce 1	67
Disposizione lampade	69
Lista lampade	72
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	73
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	75
Superficie antipanico (Locale 4) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	77
Superficie utile (Locale 4) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	78

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 5

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	79
Riepilogo / Scena luce 1	81
Disposizione lampade	83
Lista lampade	86
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	87
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	89
Superficie antipanico (Locale 5) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	91

Contenuto

Superficie utile (Locale 5) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	92
--	----

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 6

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	93
Riepilogo / Scena luce 1	95
Disposizione lampade	97
Lista lampade	100
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	101
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	103
Superficie antipanico (Locale 6) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	105
Superficie utile (Locale 6) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	106

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 7

Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	107
Riepilogo / Scena luce 1	109
Disposizione lampade	111
Lista lampade	114
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	115
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	117
Superficie antipanico (Locale 7) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	119
Superficie utile (Locale 7) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	120

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

Locale 8




Riepilogo / Scena illuminazione di emergenza	121
Riepilogo / Scena luce 1	123
Disposizione lampade	125
Lista lampade	128
Oggetti di calcolo / Scena illuminazione di emergenza	129
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	131
Superficie antipanico (Locale 8) / Scena illuminazione di emergenza / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	133

Contenuto

Superficie utile (Locale 8) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare 134
(adattivo)

Glossario 135

Lista lampade

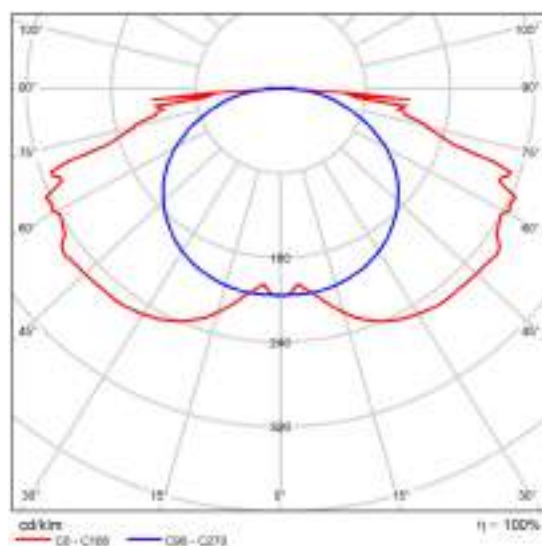
Φ_{totale} 261722 lm		P_{totale} 1757.8 W		Efficienza 148.9 lm/W	$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 26980 lm		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 118.6 W
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		P	Φ	Efficienza
12	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF		3.4 W	1500 lm (100 %)	-
3	Beghelli SpA	19433	F65 LED GL IP65 AT AR SA LF		6.6 W	550 lm	83.3 lm/W
					6.6 W	550 lm (100 %)	-
14	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W
2	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO		29.0 W	3665 lm	126.4 lm/W
					29.0 W	3665 lm (100 %)	-
14	Non ancora Membro DIALux	349643.087	HYPER 90° 87,5W385mA		87.0 W	14453 lm	166.1 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Beghelli SpA - F65 LED GL IP65 AT AR SA LF



Articolo No.	19433
P	6.6 W
P _{Illuminazione di emergenza}	6.6 W
Φ _{Lampadina}	550 lm
Φ _{Lampada}	550 lm
Φ _{Illuminazione di emergenza}	550 lm
η	100.00 %
Efficienza	83.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polare

Valutazione di abbattimento secondo UGR												
		75	75	80	80	80	75	75	80	80	80	75
a) soffitti		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
b) pareti		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
c) pavimento		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Categorie di locale		Linea di vista perpendicolare all'asse della stanza					Linea di vista parallela all'asse della stanza					
1	2											
301	301	20,6	22,1	30,9	23,4	22,7	17,4	18,9	17,8	16,9	19,9	
	301	23,5	23,1	31,0	23,8	23,8	18,2	20,6	18,6	16,9	21,2	
	301	24,8	26,8	34,8	26,2	26,3	18,8	21,3	20,3	21,8	27,8	
	301	26,3	26,8	38,8	27,1	27,4	20,8	21,8	20,0	22,1	32,8	
	301	26,0	27,3	38,4	27,8	27,8	20,7	21,8	21,1	22,2	32,8	
401	401	26,4	27,7	38,8	28,8	28,4	20,8	22,3	21,2	22,4	33,7	
	401	31,5	32,6	41,6	32,9	32,2	19,6	20,4	19,4	20,7	31,9	
	401	34,4	35,5	44,5	34,9	34,2	20,8	22,1	21,5	22,4	32,9	
	401	35,0	36,0	45,0	35,0	34,3	19,8	20,8	20,1	21,0	32,0	
	401	36,7	37,0	47,1	36,9	36,4	20,5	21,4	20,9	21,6	34,4	
501	501	27,3	28,2	37,8	28,8	28,1	22,7	23,6	23,0	24,0	34,2	
	501	27,9	30,0	38,4	29,2	28,6	22,9	23,7	23,1	24,1	34,5	
	501	28,6	30,5	39,5	29,7	29,2	22,7	23,6	23,2	24,0	34,4	
	501	28,2	31,9	37,7	29,4	28,8	23,7	24,4	24,2	24,9	35,0	
	501	28,1	32,0	38,0	29,2	28,7	24,0	24,6	24,0	25,1	35,0	
1301	1301	30,9	30,4	40,4	29,2	28,4	24,2	24,7	24,1	25,2	35,9	
	1301	31,6	32,0	40,9	29,8	29,1	25,0	25,6	25,4	26,4	36,9	
	1301	31,7	32,1	41,0	29,8	29,1	24,6	25,1	24,9	25,1	35,8	
	1301	32,1	32,8	41,7	29,9	29,8	24,4	24,9	24,8	25,0	35,8	
	1301	32,1	32,8	41,7	29,9	29,8	24,4	24,9	24,8	25,0	35,8	

Riduzione della percentuale dell'abbattimento per le distanze della stanza L		
L = 1,94	+0,2 / +0,7	+0,1 / +0,7
L = 1,94	+0,4 / +0,4	+0,3 / +0,3
L = 1,94	+0,0 / +0,2	+0,0 / +0,0

Tabella Elementi	B010	B014
Indirizzo di costruzione	12,1	6,6

totale di Abbattimento (cento metri) a 1000 Fuso (cento metri)

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Beghelli SpA - F65 LED GL IP65 AT AR SA LF

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	140.88	107.57	141.00
60°-90°	134.58	63.93	134.58

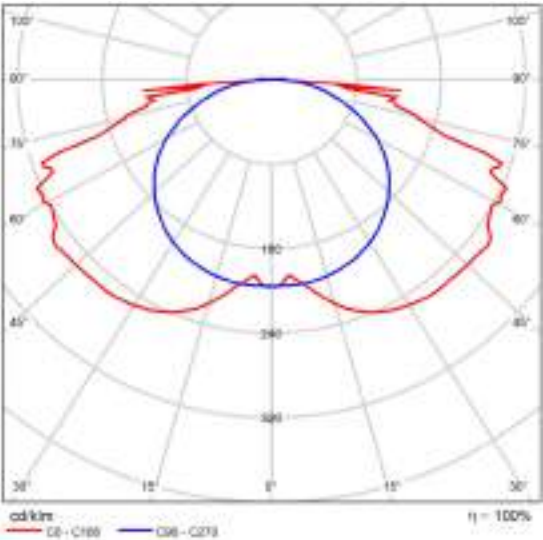
Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Beghelli SpA - F65 LED GL IP65 AT AR SE LF



Articolo No.	19432
P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Efficienza	
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR										
A. Classe di abbagliamento	B. Classe di abbagliamento	Luminanza di fondo (cd/m²)					Luminanza di fondo (cd/m²)			
		10	15	20	25	30	10	15	20	25
1	1	21.1	20.7	20.3	19.9	19.5	20.9	20.5	20.1	19.7
2	2	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5	19.9	19.5	19.1	18.7
3	3	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	18.9	18.5	18.1	17.7
4	4	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	17.9	17.5	17.1	16.7
5	5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5	16.9	16.5	16.1	15.7
6	6	16.1	15.7	15.3	14.9	14.5	15.9	15.5	15.1	14.7
7	7	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5	14.9	14.5	14.1	13.7
8	8	14.1	13.7	13.3	12.9	12.5	13.9	13.5	13.1	12.7
9	9	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5	12.9	12.5	12.1	11.7
10	10	12.1	11.7	11.3	10.9	10.5	11.9	11.5	11.1	10.7
11	11	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	10.9	10.5	10.1	9.7
12	12	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	9.9	9.5	9.1	8.7
13	13	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5	8.9	8.5	8.1	7.7
14	14	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5	7.9	7.5	7.1	6.7
15	15	7.1	6.7	6.3	5.9	5.5	6.9	6.5	6.1	5.7
16	16	6.1	5.7	5.3	4.9	4.5	5.9	5.5	5.1	4.7
17	17	5.1	4.7	4.3	3.9	3.5	4.9	4.5	4.1	3.7
18	18	4.1	3.7	3.3	2.9	2.5	3.9	3.5	3.1	2.7
19	19	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	2.9	2.5	2.1	1.7
20	20	2.1	1.7	1.3	0.9	0.5	1.9	1.5	1.1	0.7
21	21	1.1	0.7	0.3	0.0	0.0	0.9	0.5	0.1	0.0
22	22	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47	47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
77	77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78	78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
81	81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
82	82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
83	83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
84	84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
85	85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
86	86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
87	87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
88	88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
89	89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90	90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91	91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
92	92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93	93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
94	94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
95	95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96	96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
97	97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Beghelli SpA - F65 LED GL IP65 AT AR SE LF

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	384.21	293.37	384.56
60°-90°	367.05	174.37	367.05

Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 842 LED 4K CLD BIANCO

appunto decisamente inferiori. Il risultato? A differenza della lastra in PMMA, quella in PS dopo 6.000/8.000 ore di funzionamento ingiallisce, compromettendo la quantità e la qualità della luce emessa. E ancor peggio, anche con l'apparecchio spento, viene meno la perfetta integrazione del pannello bianco con il controsoffitto, compromettendo l'estetica dell'installazione. Grazie alla lastra in PMMA, i nostri pannelli, al contrario, sono in grado di beneficiare pienamente dei vantaggi illuminotecnici assicurati dalle più avanzate sorgenti Led e di conservarli inalterati, nel tempo: mantenimento del flusso luminoso all'80% per 50000h (L80B20), perfetta resa del colore ($CRI \geq 80$ o $CRI > 90$), assenza di abbagliamento ($UGR \leq 19$) e basso livello di flickering certificato. Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio. Lastra Interna: in PMMA. Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza. Fattore di abbagliamento UGR: $UGR \leq 19$ (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464 Fattore di potenza: $\geq 0,95$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.

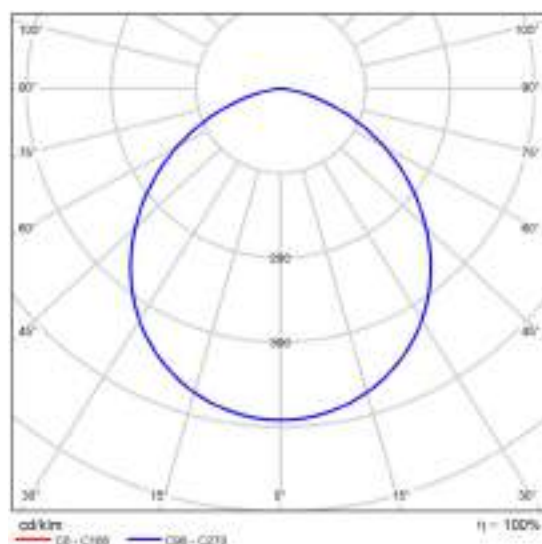
Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO



Articolo No.	884 Compact CRI95 - 245mm
P	29.0 W
P _{Illuminazione di emergenza}	29.0 W
Φ _{Lampadina}	3665 lm
Φ _{Lampada}	3665 lm
Φ _{Illuminazione di emergenza}	3665 lm
η	99.99 %
Efficienza	126.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	95
ELF	100 %

L'illuminazione di zone di passaggio (scale, corridoi, ingressi) così come degli ambienti di lavoro (edifici pubblici, uffici, alberghi e ristoranti) non va trascurata, per motivi funzionali ed estetici. Ma non solo. Se ben illuminati, luoghi aperti al pubblico o residenziali infondono un grande senso di sicurezza oltre che di benessere. Faretti da incasso robusti e di alta qualità, come quelli della famiglia Compact di Disano, sono la soluzione ideale: facili da inserire in qualsiasi contesto, garantiscono la massima efficienza e una lunga durata di vita. All'eccellente qualità della luce Led, con un'ottima resa del colore, si aggiunge anche la certificazione "low flicker", che indica un'emissione luminosa stabile con un bassissimo grado di sfarfallio. I faretti Compact sono conformi ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) e possono essere dotati di tecnologie di gestione e controllo, dai sensori di presenza fino a sistemi di controllo a distanza, che aumentano efficienza e durata.



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
		55	75	85	88	90	95	105	115	125	135	140
a. soffitti		50	56	62	65	68	70	75	80	85	90	95
b. pareti		50	56	62	65	68	70	75	80	85	90	95
c. pavimento		50	56	62	65	68	70	75	80	85	90	95
CATEGORIA SECONDA		Limite di non penalizzazione abbasso della sorveglianza					Limite di non penalizzazione almeno della sorveglianza					
1	2											
301	301	23,3	26,6	33,6	37,8	39,0	40,5	45,0	48,3	50,0	50,0	50,0
	304	26,6	27,0	39,7	37,8	38,1	38,1	40,5	48,3	48,3	48,3	48,3
	401	36,7	27,8	37,0	38,1	38,6	38,6	40,5	47,0	48,1	48,1	48,1
	404	36,8	27,8	37,1	38,1	38,6	38,6	40,5	47,1	48,1	48,1	48,1
	501	36,8	27,8	37,1	38,1	38,6	38,6	40,5	47,1	48,1	48,1	48,1
	1301	36,7	27,7	37,1	38,6	38,6	38,7	40,5	47,1	48,1	48,1	48,1
401	21	35,5	35,5	36,2	37,2	37,5	37,5	39,8	39,8	36,2	37,2	37,5
	401	37,1	36,5	36,5	36,5	36,7	36,7	37,1	38,6	37,5	35,4	36,7
	404	37,6	36,5	37,9	36,7	36,8	36,8	37,9	38,6	37,9	36,7	36,8
	504	37,6	36,5	38,0	36,7	36,9	36,9	37,6	38,3	38,0	36,7	36,9
	504	37,6	36,5	38,0	36,7	36,9	36,9	37,6	38,3	38,0	36,7	36,9
	1301	37,6	36,2	38,0	36,8	36,8	36,8	37,6	38,2	38,0	36,8	36,8
501	44	37,0	36,5	38,0	36,7	36,9	36,9	37,6	38,3	38,0	36,7	36,9
	504	37,0	36,5	38,2	36,8	36,9	36,9	37,6	38,3	38,2	36,8	36,9
	504	37,0	36,5	38,0	36,7	36,9	36,9	37,6	38,3	38,0	36,7	36,9
	1301	37,0	36,5	38,0	36,7	36,9	36,9	37,6	38,3	38,0	36,7	36,9
	401	21,6	26,2	38,0	35,8	35,8	35,8	37,6	38,2	38,0	35,8	35,8
	501	21,6	26,2	38,0	35,8	35,8	35,8	37,6	38,2	38,2	35,8	35,8
1301	44	21,6	26,2	38,0	35,8	35,8	35,8	37,6	38,2	38,2	35,8	35,8
	501	21,6	26,2	38,0	35,8	35,8	35,8	37,6	38,2	38,2	35,8	35,8

NOTAZIONE DELLA PENALIZZAZIONE PER IL DISTACCO DELLA SORVEGLIANZA 3.

3 = 1,94	+0,2 / +0,2	+0,2 / +0,2
3 = 1,54	+0,4 / +0,7	+0,4 / +0,7
3 = 0,94	+0,8 / +1,2	+0,8 / +1,2

Tabella Elementi	B503	B505
Indirizzo di sorveglianza	10/0	10/0

NOTA DI ABBAGLIAMENTO CORRETTI PER IL 2009 (RISULTATO SINTETICO)

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO

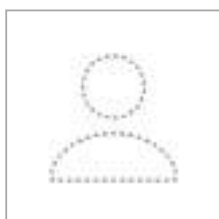
di vita, evitando sprechi e accensioni inutili
Corpo: In alluminio pressofuso. Diffusore: in materiale termoplastico resistente alle alte temperature. Verniciatura: A polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV. Equipaggiamento: Completo di staffa regolabile in acciaio. Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529. LED: sorgenti luminose ad alta efficienza per una elevata qualità dei colori illuminati (CRI 95). Fattore di potenza ≥ 0.95 Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 55.000h (L80B20). diam. incasso 200/240mm Apparecchio conforme al CAM.

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	1435.50	1435.50	1435.50
60°-90°	528.85	528.85	528.85

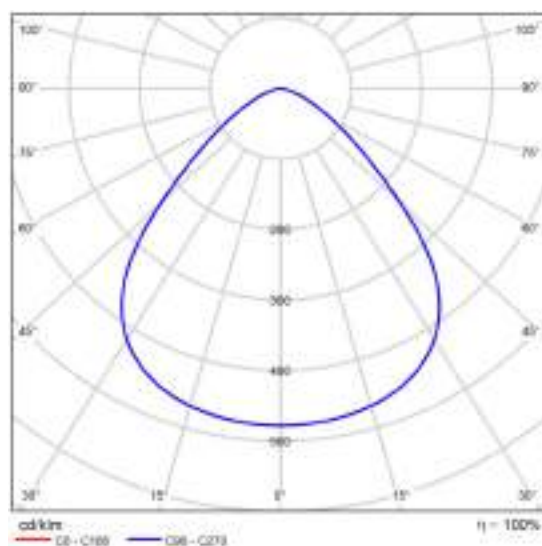
Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - HYPER 90° 87,5W385mA



Articolo No.	349643.087
P	87.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	14454 lm
Φ_{Lampada}	14453 lm
η	99.99 %
Efficienza	166.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polare

[illegible]

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Elenco dei locali



Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Deposito

P_{totale} 1044.0 W	A_{Locale} 374.02 m ²	Valore di allacciamento specifico 2.79 W/m ² = 0.85 W/m ² /100 lx (Locale) 3.17 W/m ² = 0.96 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 330 lx
---------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
12	Non ancora Membro DIALux	349643.087	HYPER 90° 87,5W385mA	87.0 W	14453 lm

Locale 2

P_{totale} 66.0 W	A_{Locale} 11.16 m ²	Valore di allacciamento specifico 5.91 W/m ² = 1.38 W/m ² /100 lx (Locale) 12.05 W/m ² = 2.82 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 428 lx
-------------------------------------	---	---	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	33.0 W	3600 lm

Locale 3

P_{totale} 132.0 W	A_{Locale} 17.30 m ²	Valore di allacciamento specifico 7.63 W/m ² = 1.43 W/m ² /100 lx (Locale) 13.92 W/m ² = 2.61 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 533 lx
--------------------------------------	---	---	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
4	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	33.0 W	3600 lm

Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Locale 4

P_{totale} 132.0 W	A_{Locale} 17.75 m ²	Valore di allacciamento specifico 7.44 W/m ² = 1.42 W/m ² /100 lx (Locale) 13.39 W/m ² = 2.56 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 524 lx
--------------------------------------	---	---	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
4	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	33.0 W	3600 lm

Locale 5

P_{totale} 66.0 W	A_{Locale} 13.03 m ²	Valore di allacciamento specifico 5.06 W/m ² = 1.50 W/m ² /100 lx (Locale) 11.11 W/m ² = 3.28 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 339 lx
-------------------------------------	---	---	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	33.0 W	3600 lm

Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Elenco dei locali

Locale 6

P_{totale} 66.0 W	A_{Locale} 18.88 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.50 W/m ² = 1.22 W/m ² /100 lx (Locale) 6.12 W/m ² = 2.13 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 287 lx
-------------------------------------	---	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	33.0 W	3600 lm

Locale 7

P_{totale} 29.0 W	A_{Locale} 3.55 m ²	Valore di allacciamento specifico 8.17 W/m ² = 2.46 W/m ² /100 lx (Locale) 42.48 W/m ² = 12.78 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 332 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO	29.0 W	3665 lm

Locale 8

P_{totale} 29.0 W	A_{Locale} 3.81 m ²	Valore di allacciamento specifico 7.60 W/m ² = 2.34 W/m ² /100 lx (Locale) 34.92 W/m ² = 10.77 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{perpendicolare (Superficie utile)} 324 lx
-------------------------------------	--	--	--

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
1	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO	29.0 W	3665 lm

Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 (Scena luce 1)

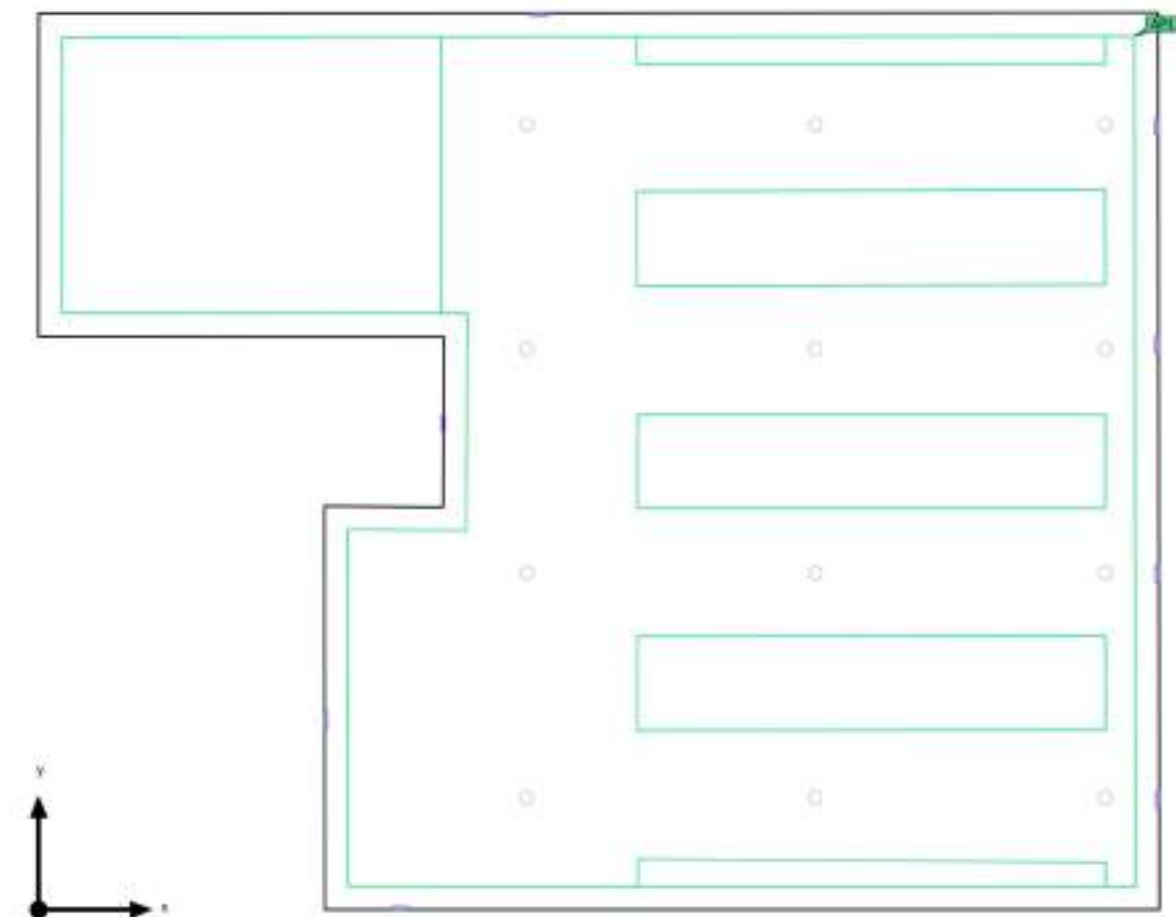
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Deposito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	330 lx (≥ 100 lx) ✓	134 lx	430 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.31	WP1
Superficie utile (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	428 lx (≥ 300 lx) ✓	298 lx	542 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP2
Superficie utile (Locale 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	430 lx	611 lx	0.81 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP3
Superficie utile (Locale 4) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	524 lx (≥ 500 lx) ✓	402 lx	595 lx	0.77 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP4
Superficie utile (Locale 5) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	339 lx (≥ 200 lx) ✓	267 lx	377 lx	0.79 (≥ 0.40) ✓	0.71	WP5
Superficie utile (Locale 6) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	287 lx (≥ 200 lx) ✓	189 lx	351 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.54	WP6
Superficie utile (Locale 7) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	332 lx (≥ 200 lx) ✓	303 lx	349 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.87	WP7
Superficie utile (Locale 8) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	324 lx (≥ 200 lx) ✓	296 lx	344 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.86	WP8

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	374.02 m ²	Altezza libera	6.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.500 m – 3.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.10 W/m ²	–		

Superficie antipanico



Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Deposito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.76 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.0 lx	0.042 (≥ 0.025) ✓	AP1

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

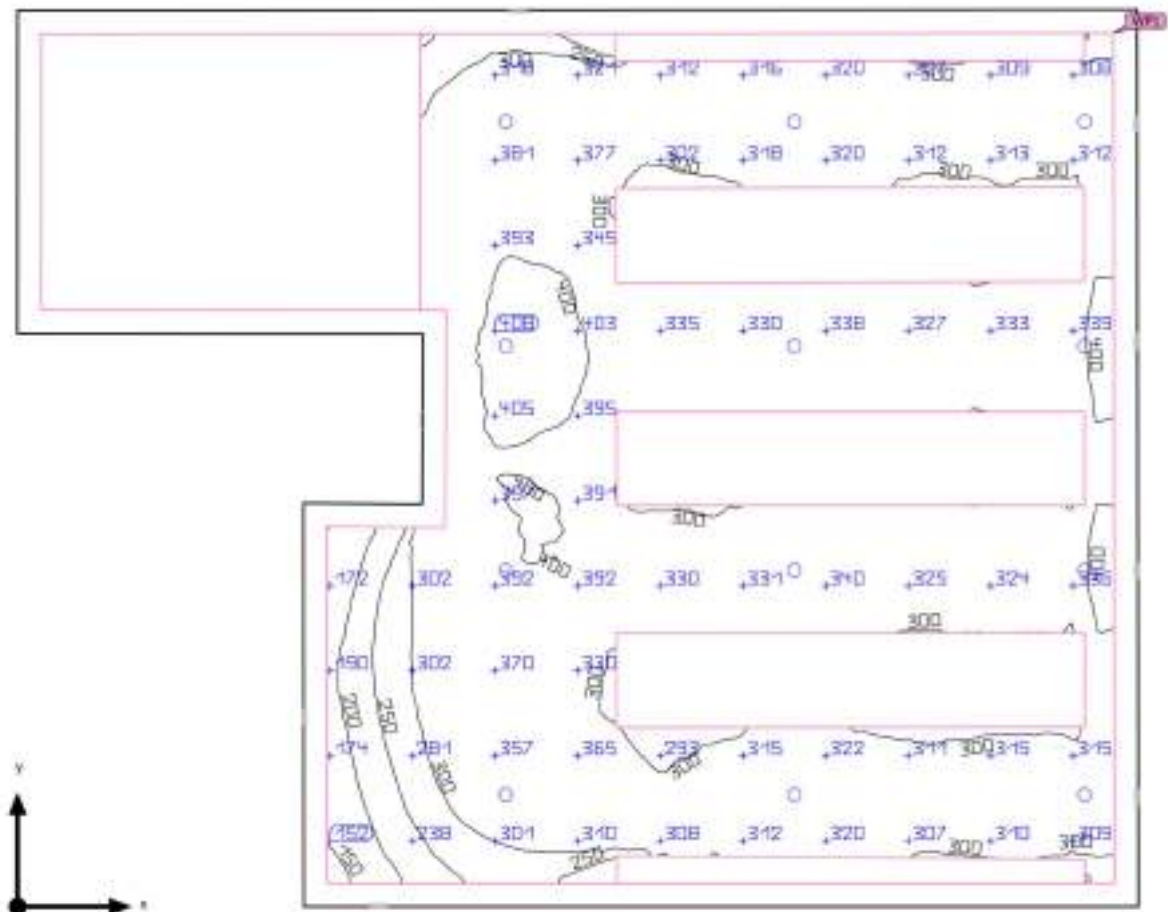
Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
5	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-
3	Beghelli SpA	19433	F65 LED GL IP65 AT AR SA LF	6.6 W	550 lm	83.3 lm/W
				 6.6 W	550 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena luce 1)

Riepilogo

Base	374.02 m ²	Altezza libera	6.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	6.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	330 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	g_1	0.41	≥ 0.40	✓	WP1
	Valore di allacciamento specifico	3.17 W/m ²	–		
		0.96 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	25	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	172 kWh/a	max. 13100 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	2.79 W/m ²	–		
		0.85 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 23.920 m X 19.160 m e SHR di 0.25.

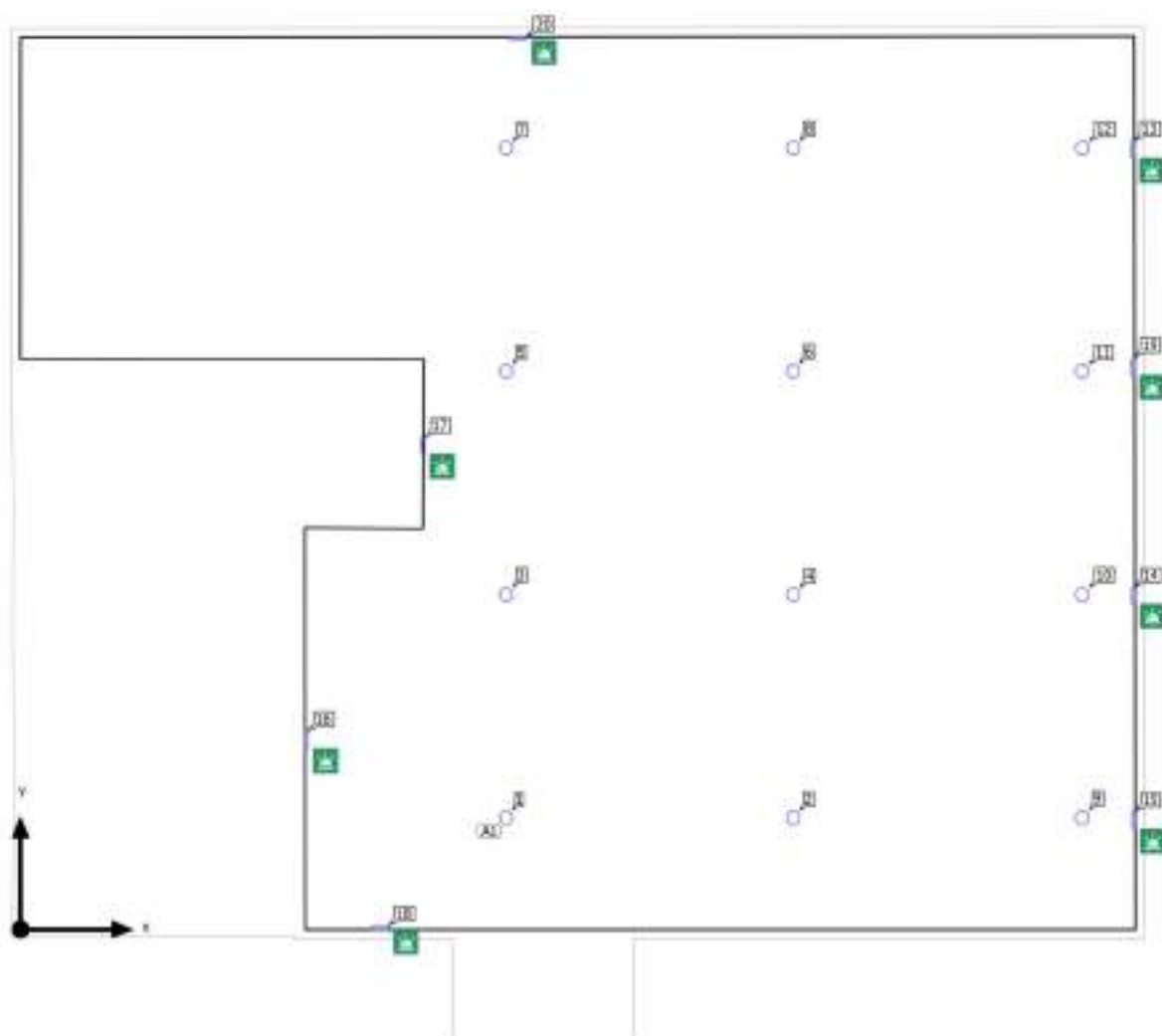
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Zone generali all'interno di edifici - magazzini - e celle frigorifere (5.4.1 Locali di immagazzinaggio e scorte)

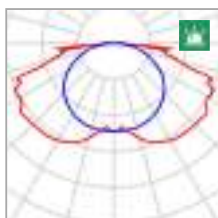
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
12	Non ancora Membro DIALux	349643.087	HYPER 90° 87,5W385mA	25	87.0 W	14453 lm	166.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito

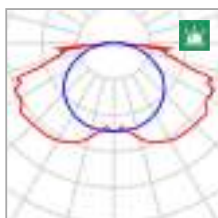
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
23.907 m	16.732 m	2.500 m	13
23.921 m	7.171 m	2.500 m	14
23.927 m	2.341 m	2.500 m	15
6.108 m	4.065 m	2.500 m	16
8.614 m	10.385 m	2.500 m	17

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito

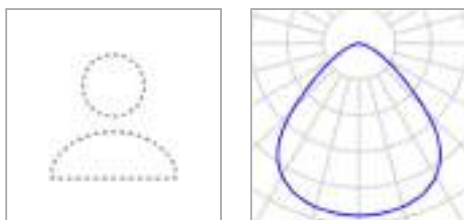
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P	6.6 W
Articolo No.	19433	P _{Illuminazione di emergenza}	6.6 W
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SA LF	Φ _{Lampada}	550 lm
Dotazione	1x 19433e3h	Φ _{Illuminazione di emergenza}	550 lm
		ELF	100 %

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
7.720 m	0.000 m	3.000 m	18
23.914 m	12.085 m	2.500 m	19
10.686 m	19.149 m	2.500 m	20

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito

Disposizione lampade


Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	87.0 W
Articolo No.	349643.087	Φ_{Lampada}	14453 lm
Nome articolo	HYPER 90° 87,5W385mA		
Dotazione	1x HYPER90° 87,5W 385mA		

12 x Non ancora Membro DIALux HYPER 90° 87,5W385mA

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	10.428 m / 2.395 m / 6.000 m	10.428 m	2.395 m	6.000 m	1
direzione X	4 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	16.591 m	2.395 m	6.000 m	2
		10.428 m	7.185 m	6.000 m	3
		16.591 m	7.185 m	6.000 m	4
direzione Y	4 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	10.428 m	11.975 m	6.000 m	5
		16.591 m	11.975 m	6.000 m	6
		10.428 m	16.765 m	6.000 m	7
Disposizione	A1	16.591 m	16.765 m	6.000 m	8
		22.786 m	2.395 m	6.000 m	9
		22.786 m	7.185 m	6.000 m	10
		22.786 m	11.975 m	6.000 m	11
		22.786 m	16.765 m	6.000 m	12

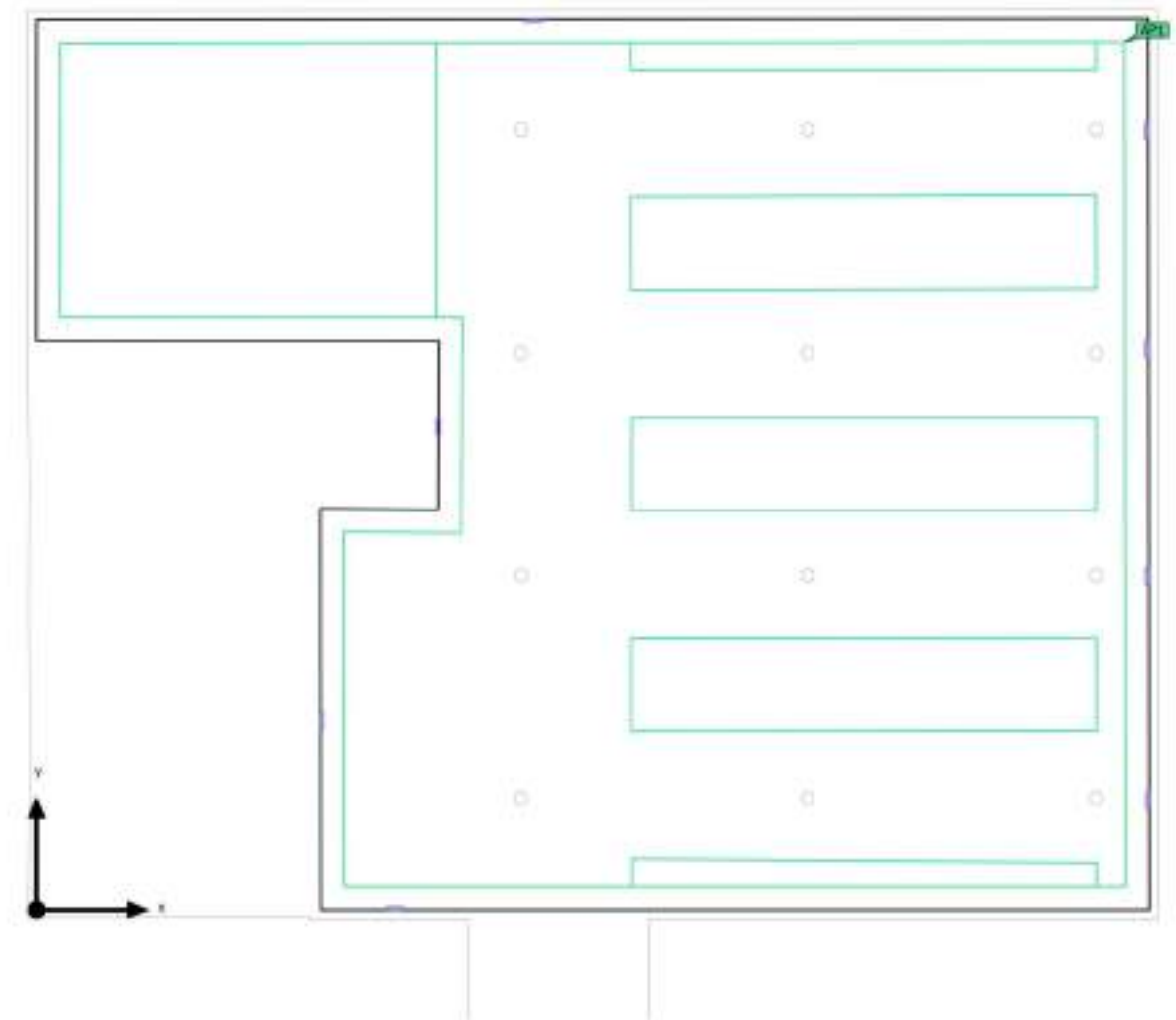
Edificio 1 · Piano 1 · Deposito

Lista lampade

Φ_{totale}		P_{totale}		Efficienza	$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$
175086 lm		1063.8 W		164.6 lm/W	9150 lm		36.8 W
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		P	Φ	Efficienza
5	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF		3.4 W	1500 lm (100 %)	-
3	Beghelli SpA	19433	F65 LED GL IP65 AT AR SA LF		6.6 W	550 lm	83.3 lm/W
					6.6 W	550 lm (100 %)	-
12	Non ancora Membro DIALux	349643.087	HYPER 90° 87,5W385mA		87.0 W	14453 lm	166.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

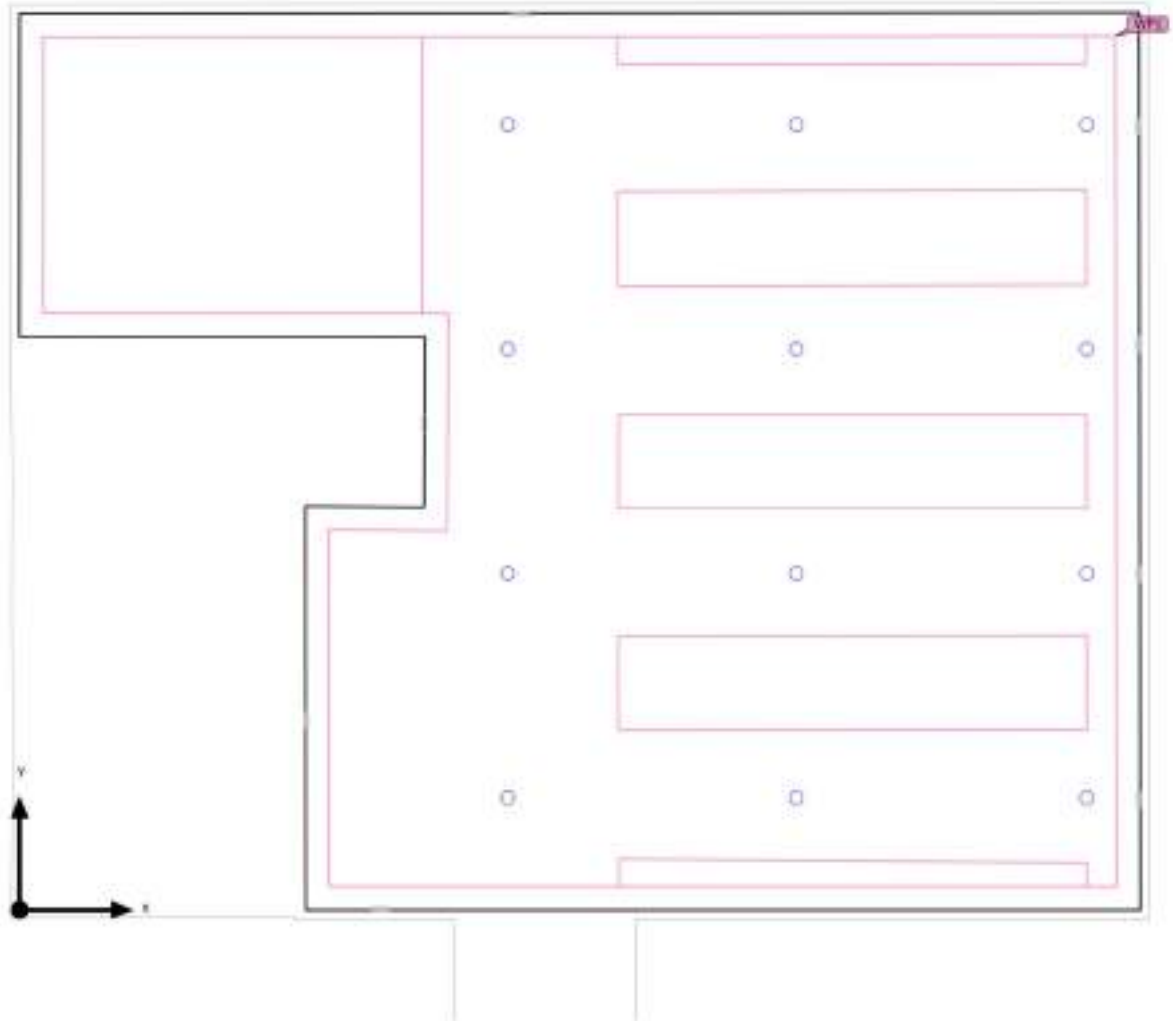
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Deposito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.76 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.0 lx	0.042 (≥ 0.025) ✓	AP1

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

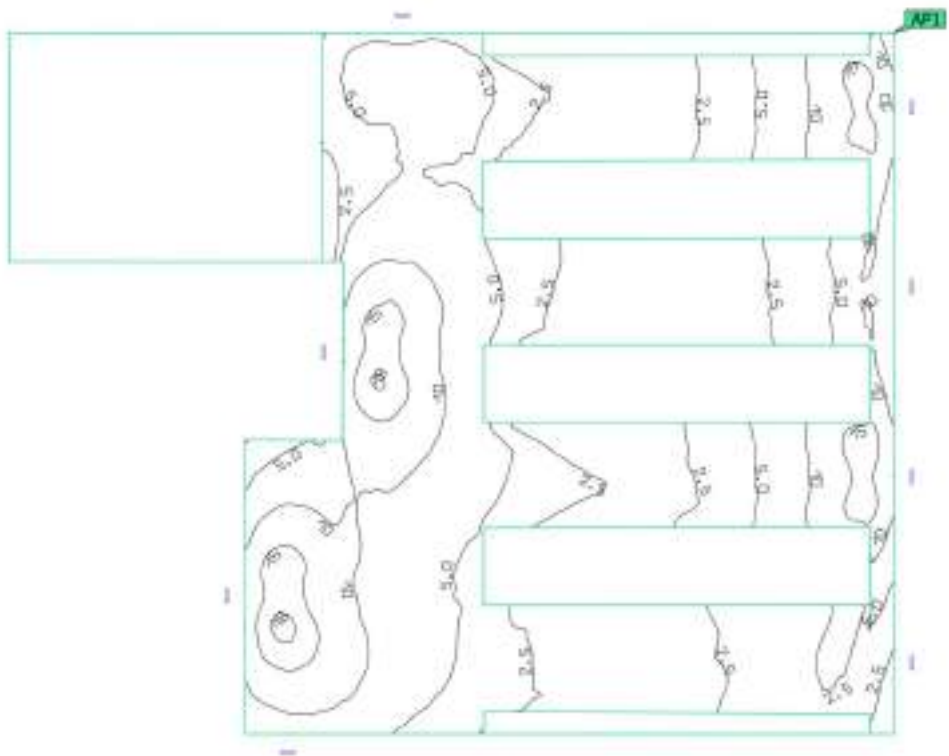
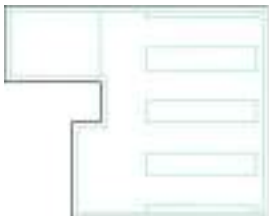
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Deposito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	330 lx (≥ 100 lx) ✓	134 lx	430 lx	0.41 (≥ 0.40) ✓	0.31	WP1

Profilo di utilizzo: Zone generali all'interno di edifici - magazzini - e celle frigorifere (5.4.1 Locali di immagazzinaggio e scorte)

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Deposito)

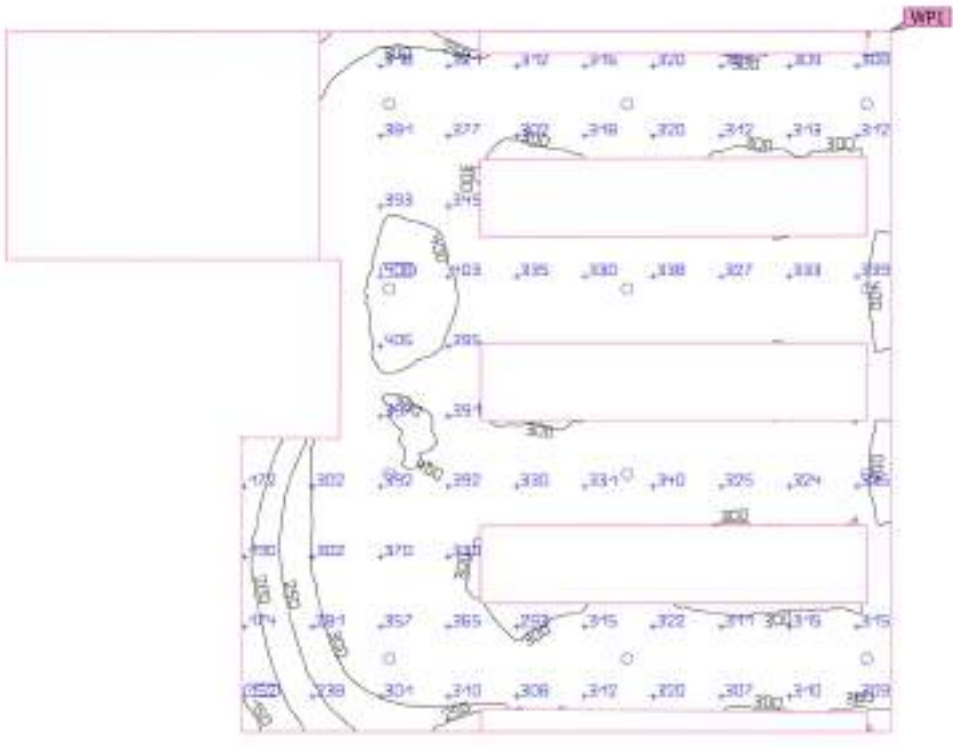
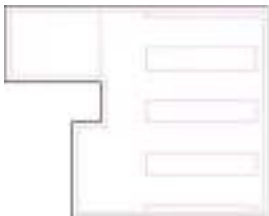


Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Deposito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	0.76 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.0 lx	0.042 (≥ 0.025) ✓	AP1

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Deposito (Scena luce 1)

Superficie utile (Deposito)

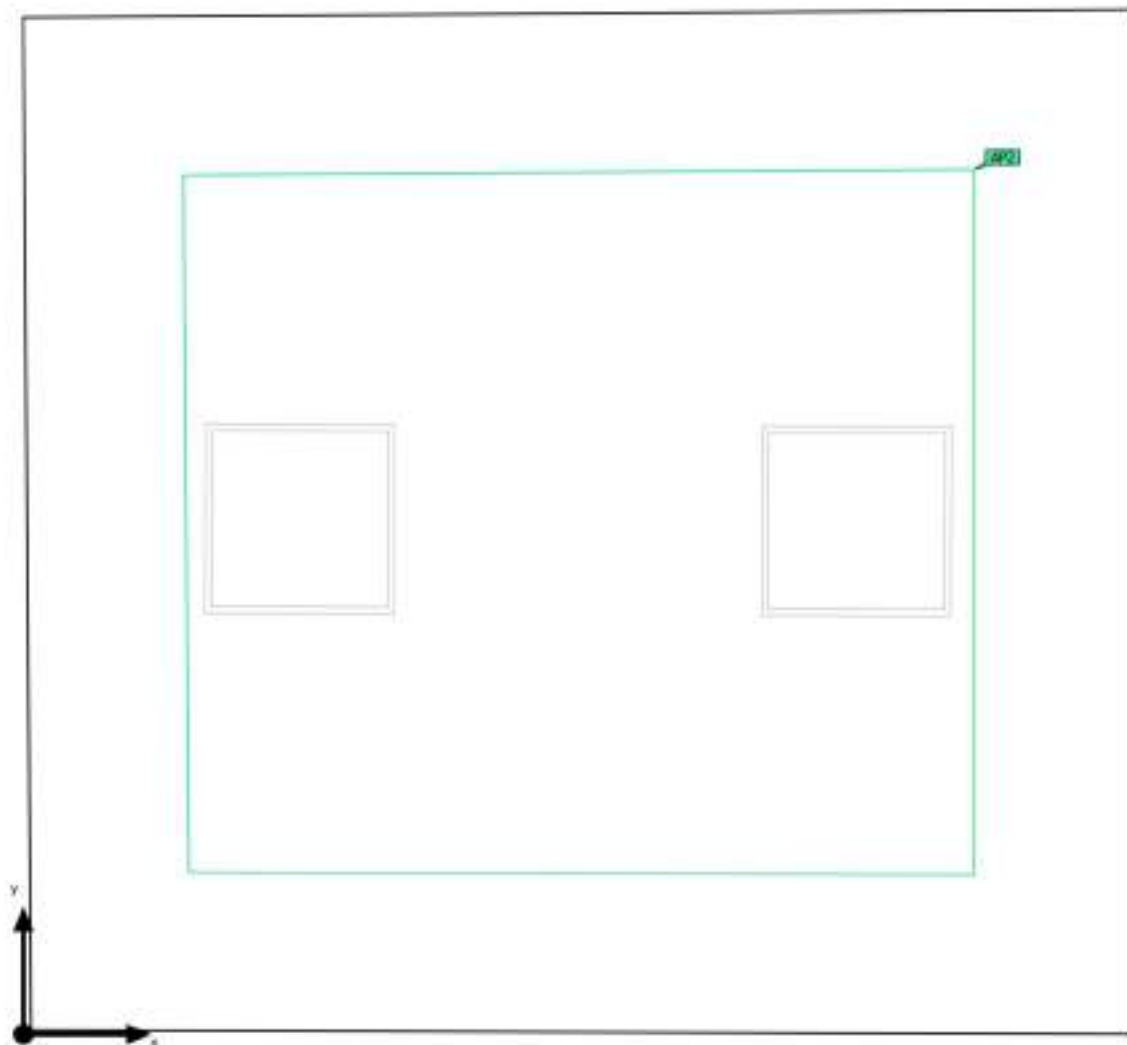


Proprietà	Ē (Nominale)	E _{min.}	E _{max}	g ₁ (Nominale)	g ₂	Indice
Superficie utile (Deposito)	330 lx	134 lx	430 lx	0.41	0.31	WP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Zone generali all'interno di edifici - magazzini - e celle frigorifere (5.4.1 Locali di immagazzinaggio e scorte)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	11.16 m ²
------	----------------------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza libera	3.000 m
----------------	---------

Altezza Superficie utile	0.800 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie utile	0.500 m
-------------------------------	---------

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.55 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	AP2

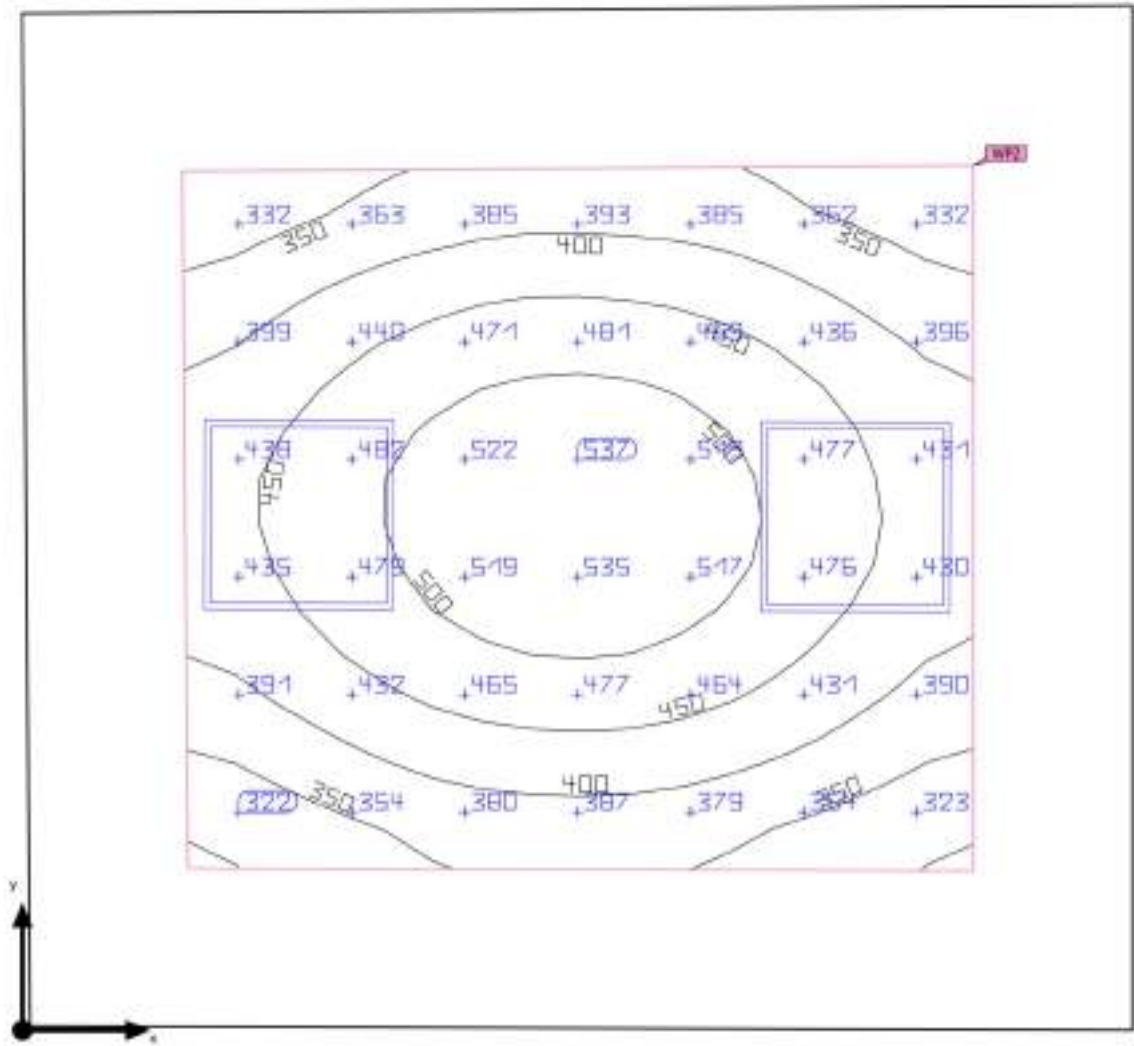
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	11.16 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	3.012 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	428 lx	≥ 300 lx	✓	WP2
	g_1	0.70	≥ 0.60	✓	WP2
	Valore di allacciamento specifico	12.05 W/m ²	–		
		2.82 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	15	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	182 kWh/a	max. 400 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.91 W/m ²	–		
		1.38 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 3.226 m X 3.493 m e SHR di 0.25.

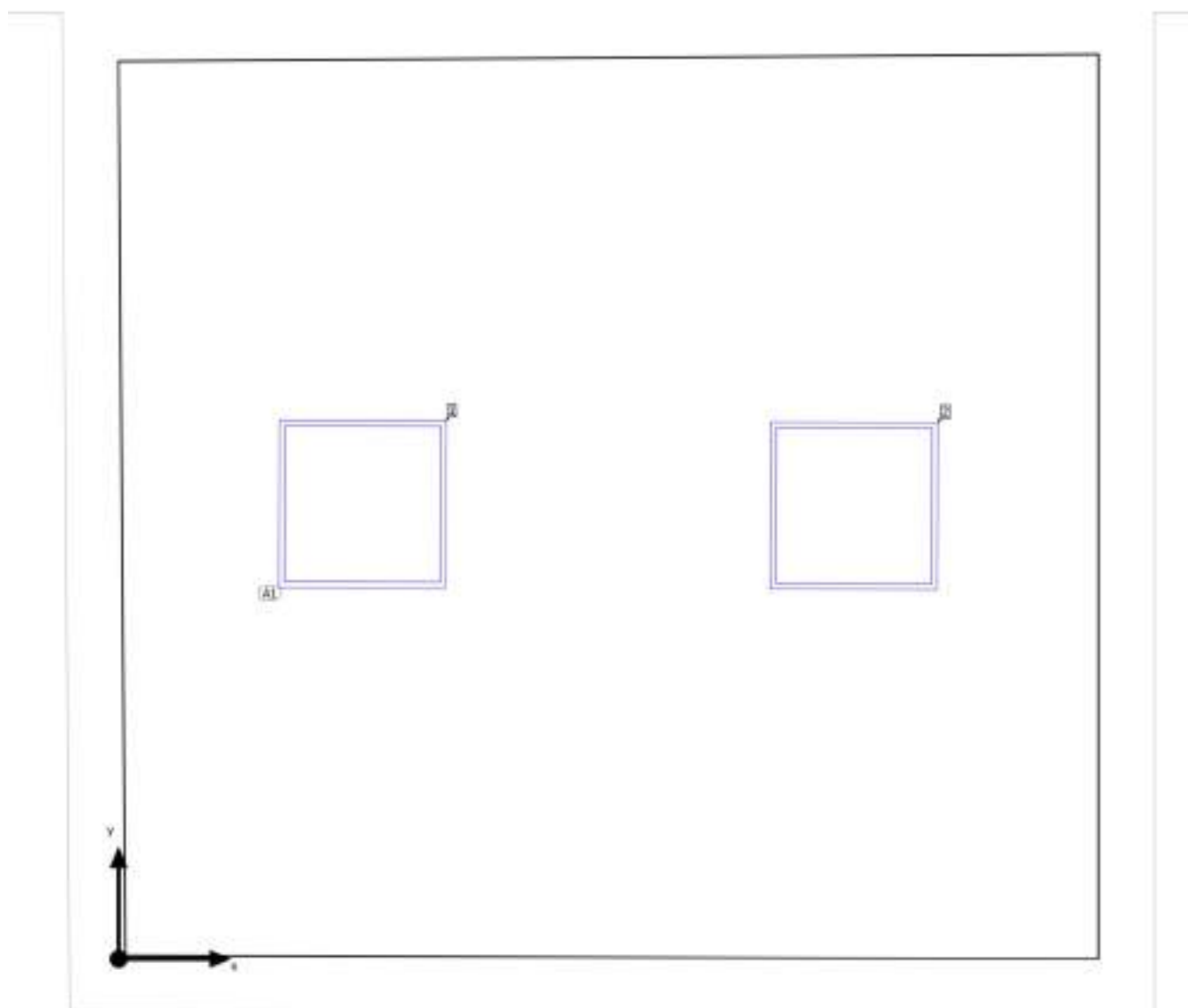
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Uffici (5.26.6 Reception)

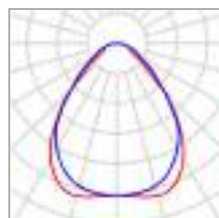
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	15	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2

Disposizione lampade

Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	33.0 W
Articolo No.	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Φ _{Lampada}	3600 lm
Nome articolo	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		
Dotazione	1x led_lp		

2 x Disano Illuminazione Disano 842 LED 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	0.870 m / 1.623 m / 3.012 m	0.870 m	1.623 m	3.012 m	1
		2.622 m	1.616 m	3.012 m	2
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 1.752 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 3.226 m				
Disposizione	A1				

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2

Lista lampade Φ_{totale}

7200 lm

 P_{totale}

66.0 W

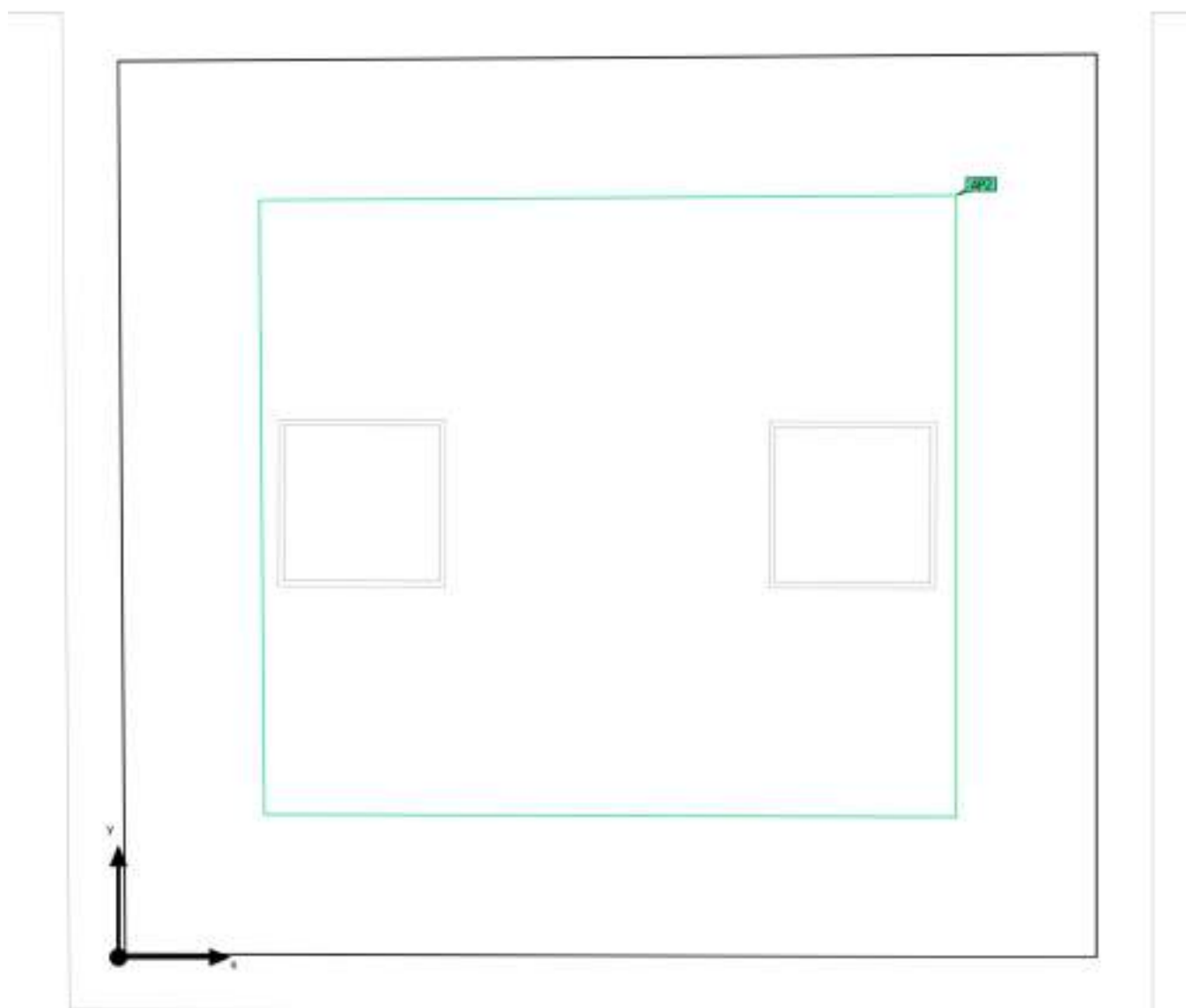
Efficienza

109.1 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

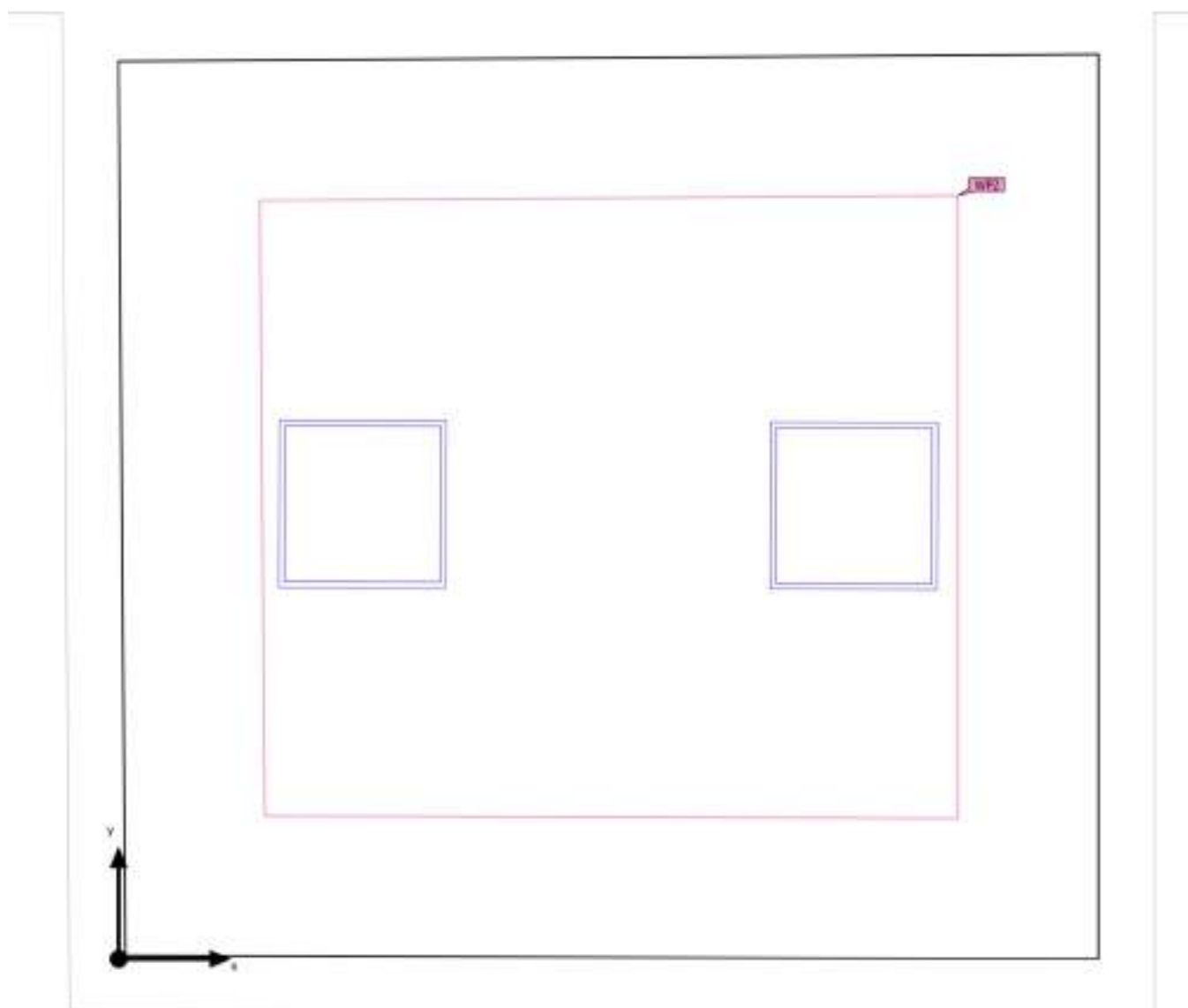
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.55 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	AP2

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

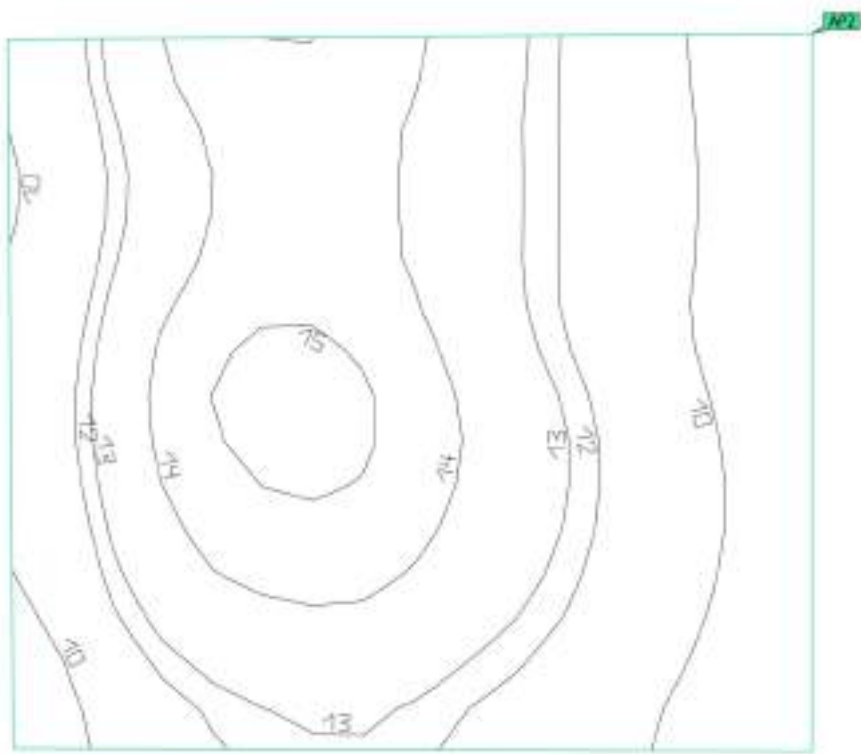
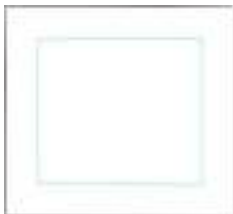
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	428 lx (≥ 300 lx) ✓	298 lx	542 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP2

Profilo di utilizzo: Uffici (5.26.6 Reception)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 2)

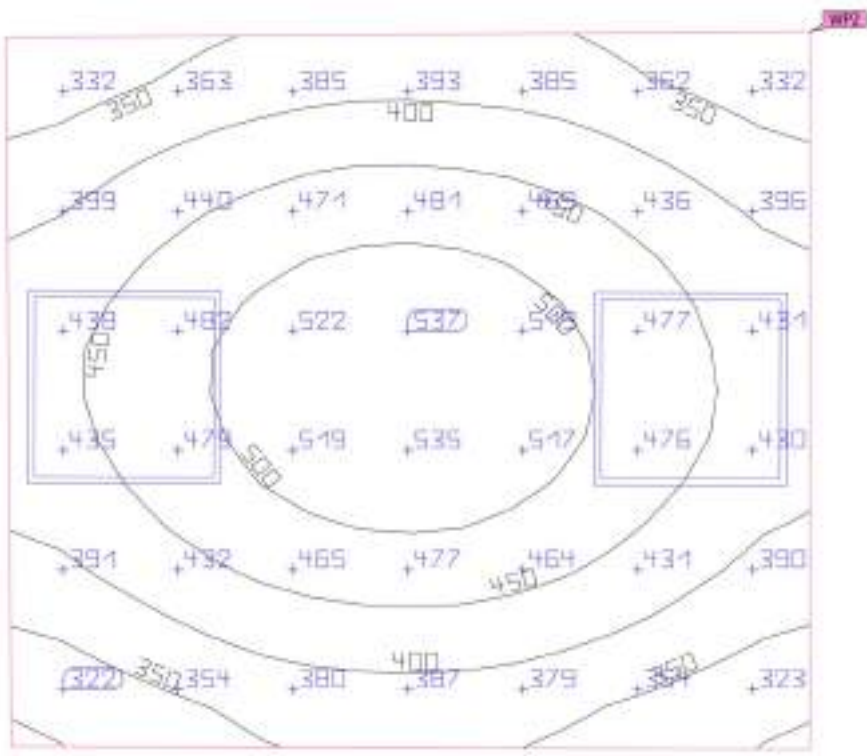


Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.55 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	AP2

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 2 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 2)

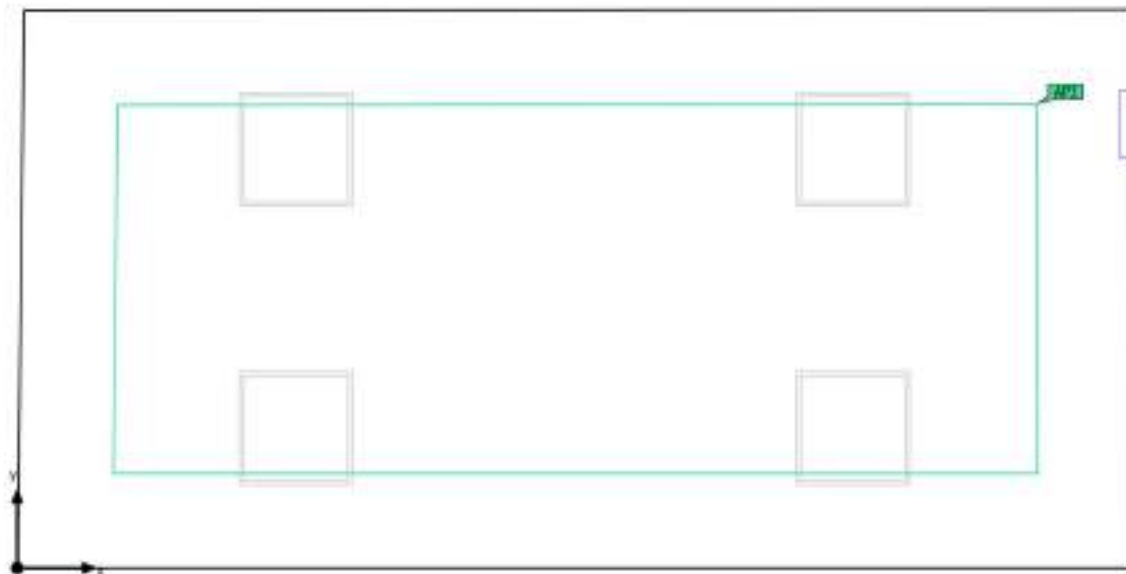


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 2) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	428 lx (≥ 300 lx) ✓	298 lx	542 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.55	WP2

Profilo di utilizzo: Uffici (5.26.6 Reception)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	17.30 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	2.500 m
Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.20 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	AP3

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:

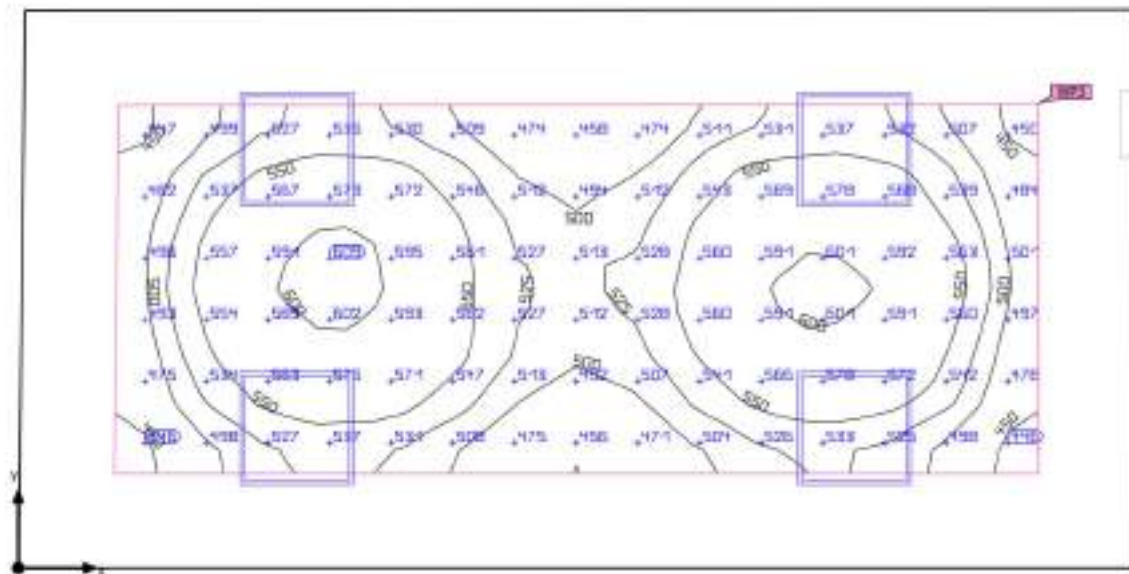
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	17.30 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.012 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	533 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	g_1	0.81	≥ 0.60	✓	WP3
	Valore di allacciamento specifico	13.92 W/m ²	–		
		2.61 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	15	≤ 19	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	327 kWh/a	max. 650 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	7.63 W/m ²	–		
		1.43 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 5.891 m X 2.950 m e SHR di 0.25.

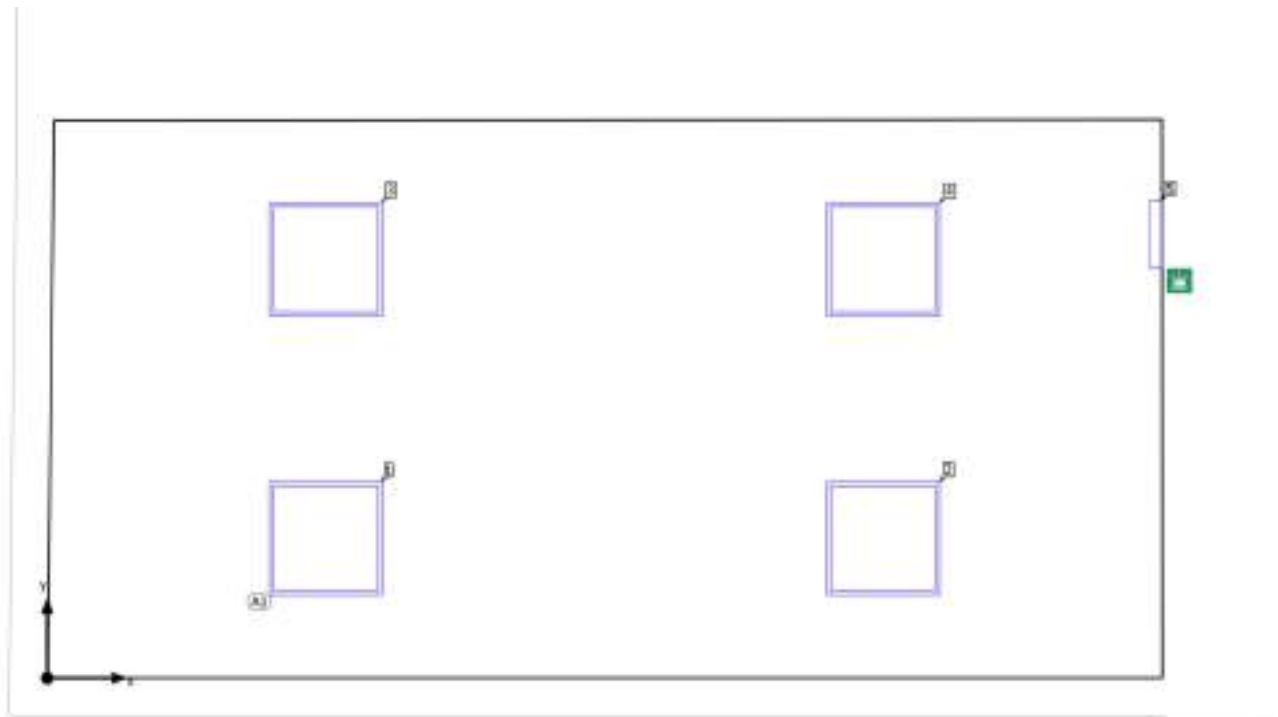
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.26.2 Standard (ufficio))

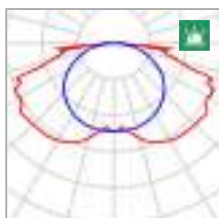
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	15	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3

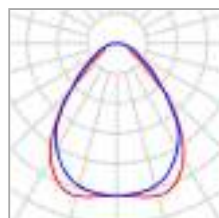
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
5.889 m	2.343 m	2.500 m	5

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3

Disposizione lampade

Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	33.0 W
Articolo No.	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Φ _{Lampada}	3600 lm
Nome articolo	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		
Dotazione	1x led_lp		

4 x Disano Illuminazione Disano 842 LED 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.473 m / 0.737 m / 3.012 m	1.473 m	0.737 m	3.012 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 2.945 m	4.418 m	0.737 m	3.012 m	2
		1.473 m	2.212 m	3.012 m	3
direzione Y	2 Pz., Centro - centro, 1.475 m	4.418 m	2.212 m	3.012 m	4
Disposizione	A1				

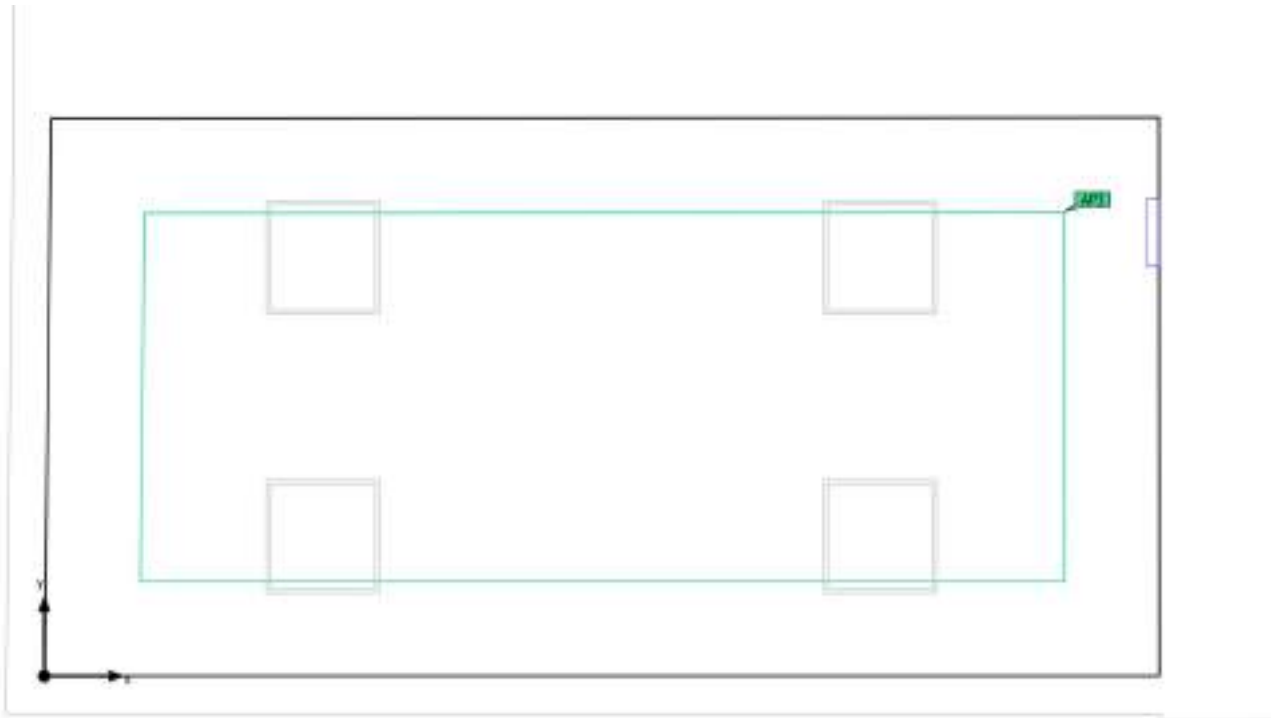
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3

Lista lampade

Φ_{totale} 14400 lm		P_{totale} 132.0 W		Efficienza 109.1 lm/W		$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 1500 lm		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 3.4 W	
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo			P	Φ	Efficienza	
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF			 3.4 W	1500 lm (100 %)	-	
4	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO			33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W	

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

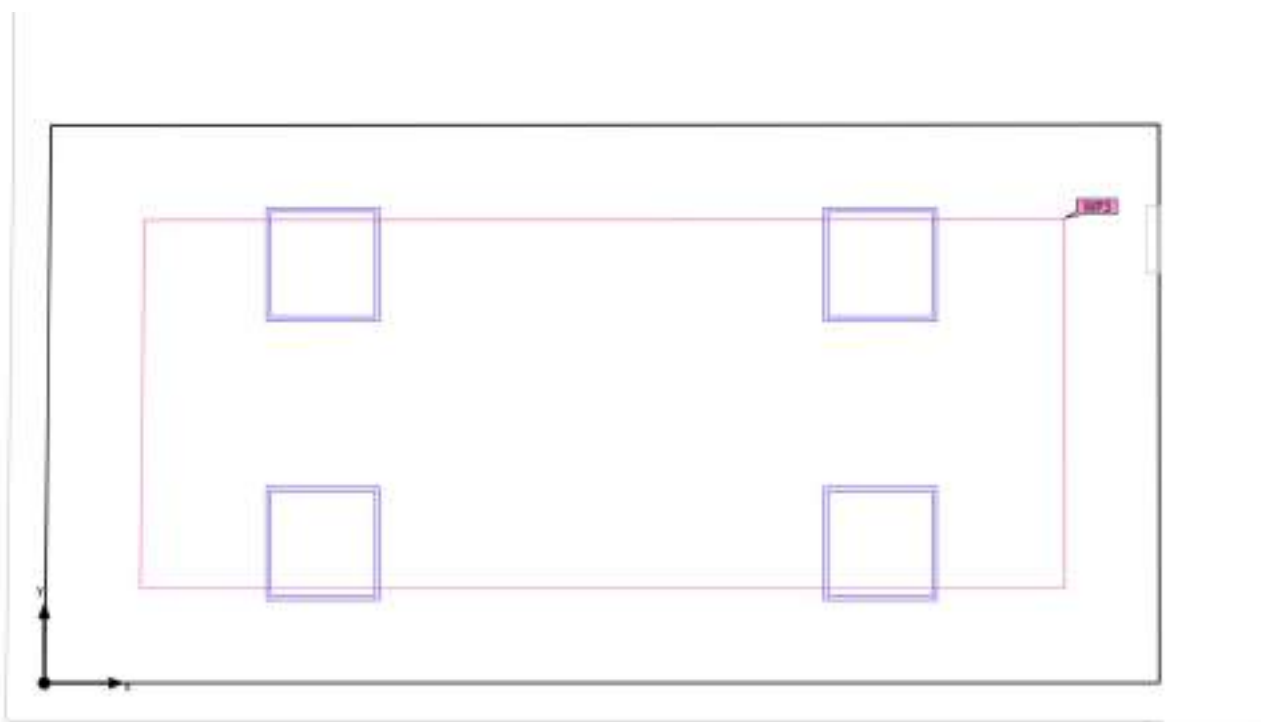
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	AP3

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

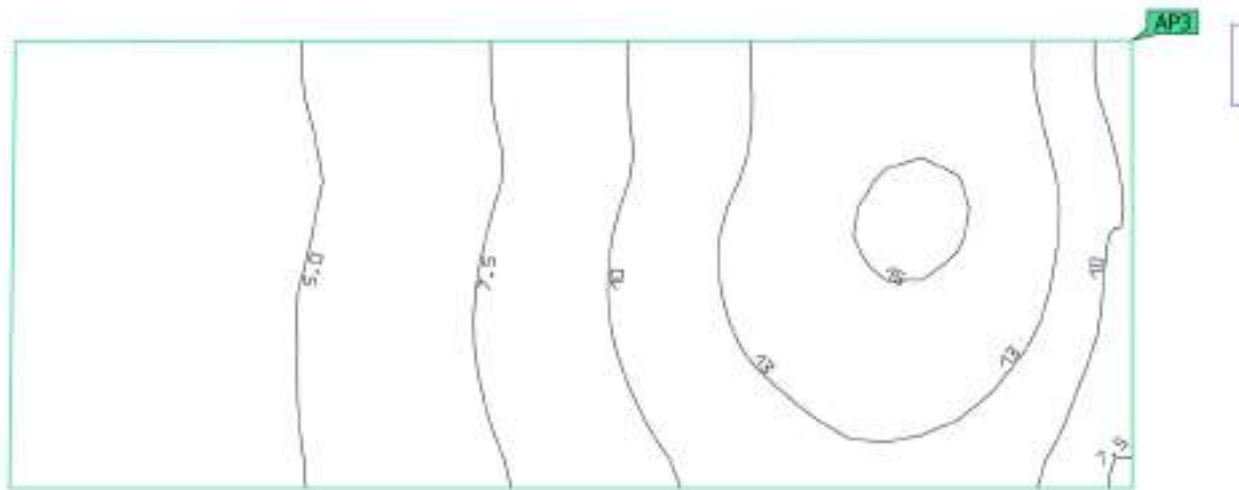
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	430 lx	611 lx	0.81 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP3

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.26.2 Standard (ufficio))

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 3)

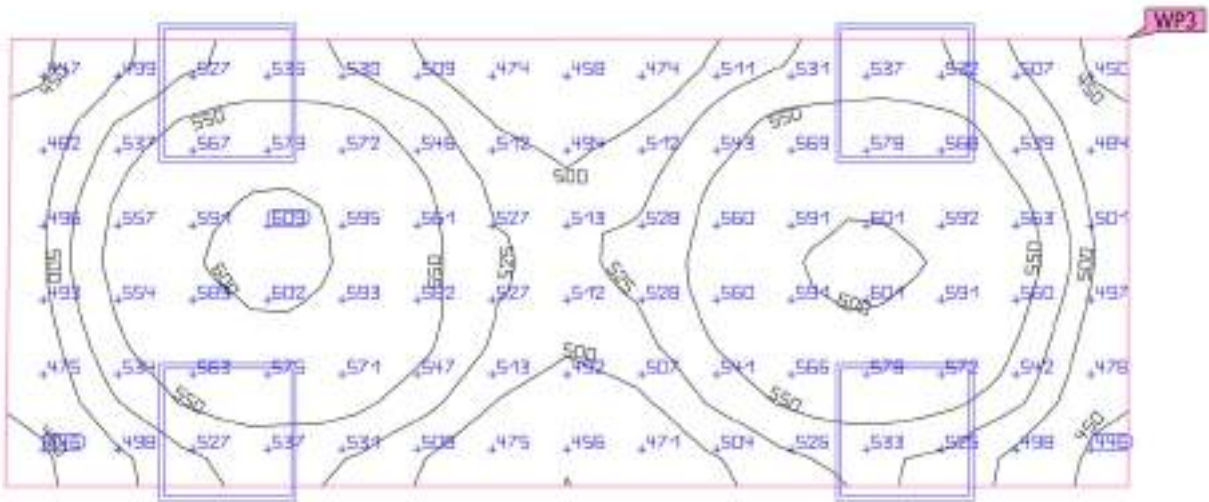


Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.84 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	AP3

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 3 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 3)

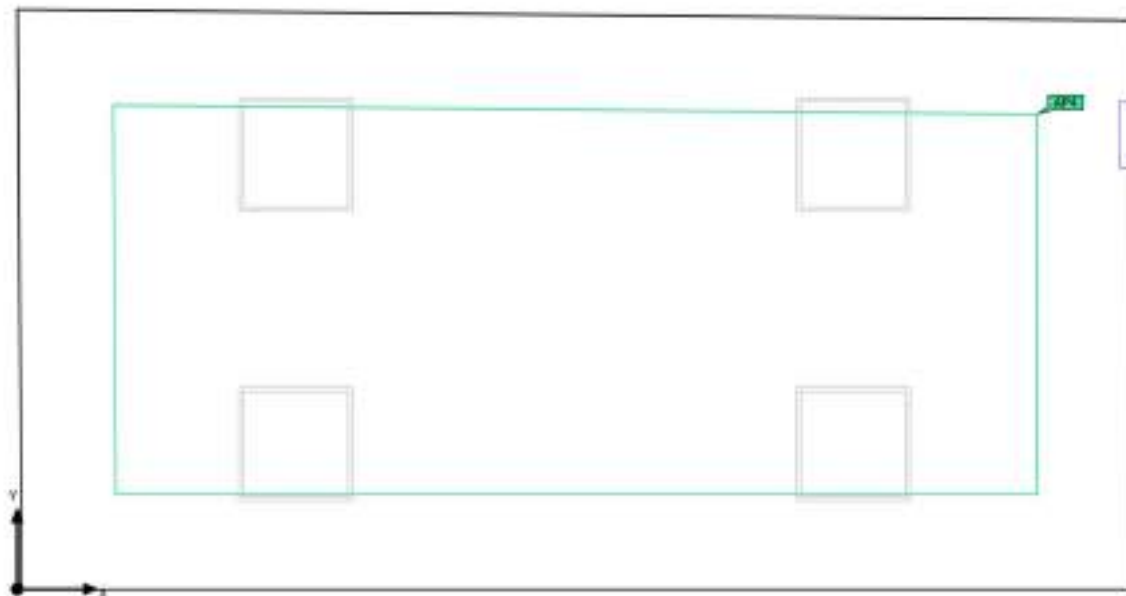


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 3) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	533 lx (≥ 500 lx) ✓	430 lx	611 lx	0.81 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP3

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.26.2 Standard (ufficio))

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	17.75 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.19 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 4) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP4

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

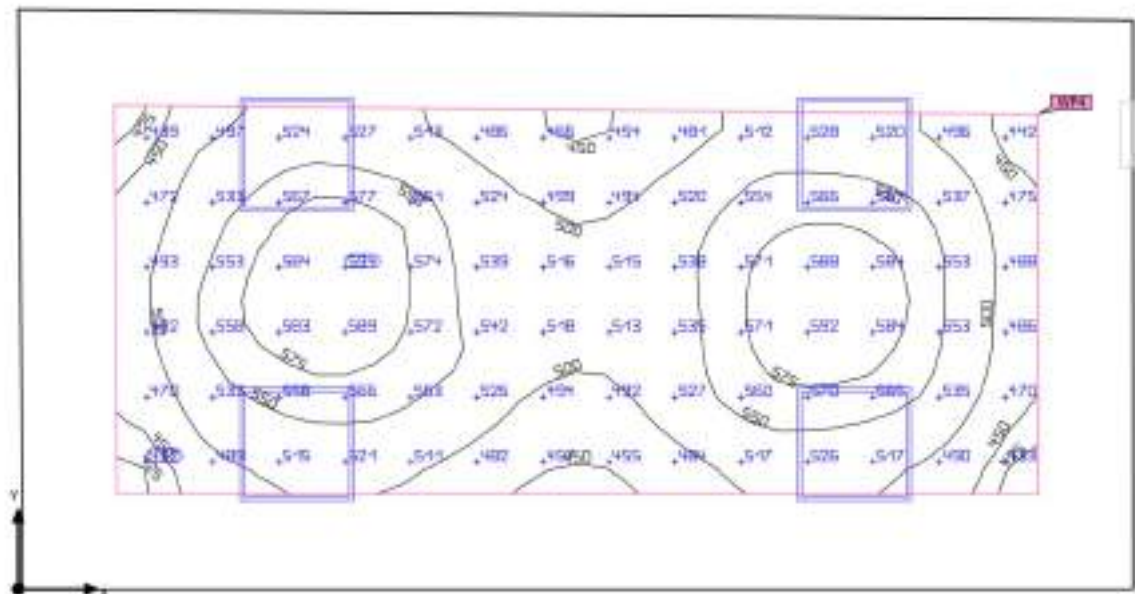
Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena luce 1)

Riepilogo

Base	17.75 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.012 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	524 lx	≥ 500 lx	✓	WP4
	g_1	0.77	≥ 0.60	✓	WP4
	Valore di allacciamento specifico	13.39 W/m ²	–		
		2.56 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	15	≤ 19	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	327 kWh/a	max. 650 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	7.44 W/m ²	–		
		1.42 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 3.061 m X 5.873 m e SHR di 0.25.

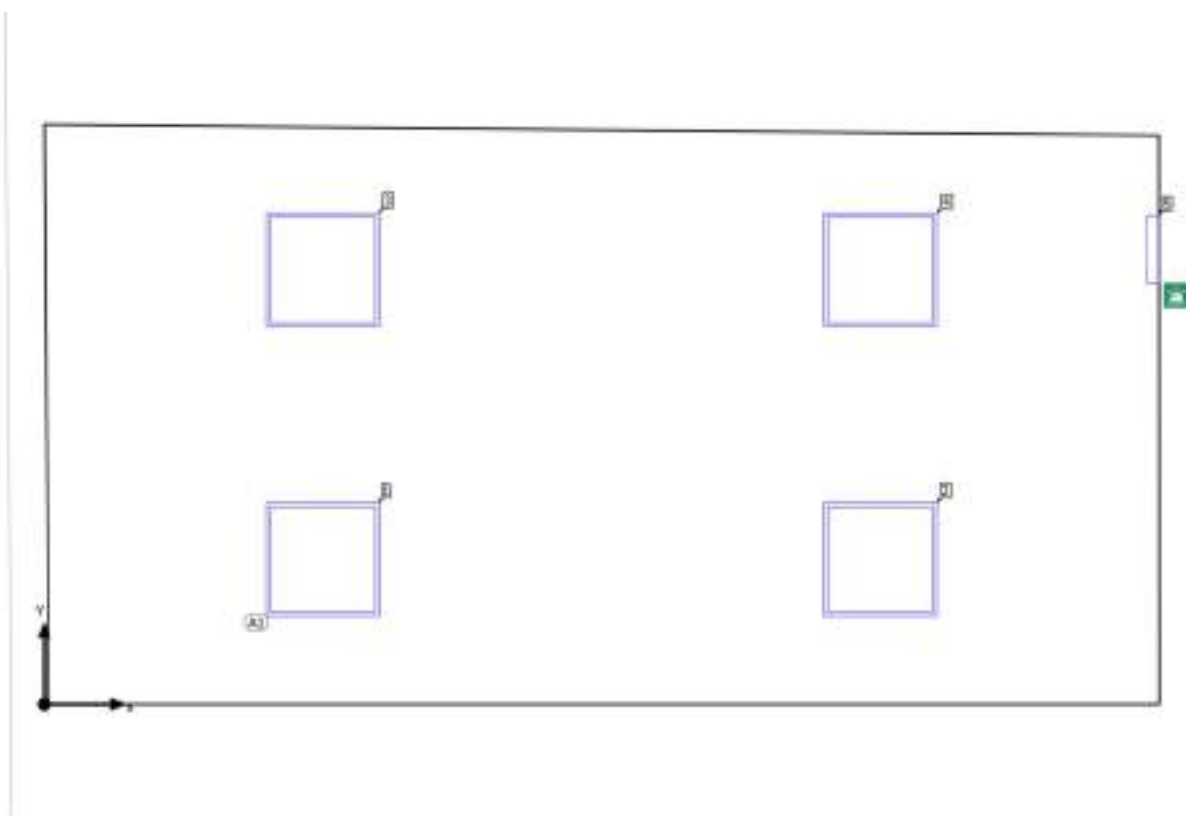
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.26.2 Standard (ufficio))

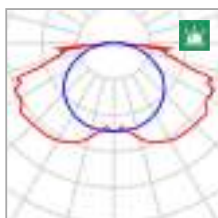
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	15	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4

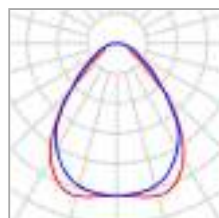
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
5.873 m	2.399 m	2.500 m	5

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4

Disposizione lampade

Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	33.0 W
Articolo No.	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Φ _{Lampada}	3600 lm
Nome articolo	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		
Dotazione	1x led_lp		

4 x Disano Illuminazione Disano 842 LED 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.469 m / 0.764 m / 3.012 m	1.469 m	0.764 m	3.012 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 2.938 m	4.406 m	0.764 m	3.012 m	2
		1.469 m	2.292 m	3.012 m	3
direzione Y	2 Pz., Centro - centro, 1.528 m	4.406 m	2.292 m	3.012 m	4
Disposizione	A1				

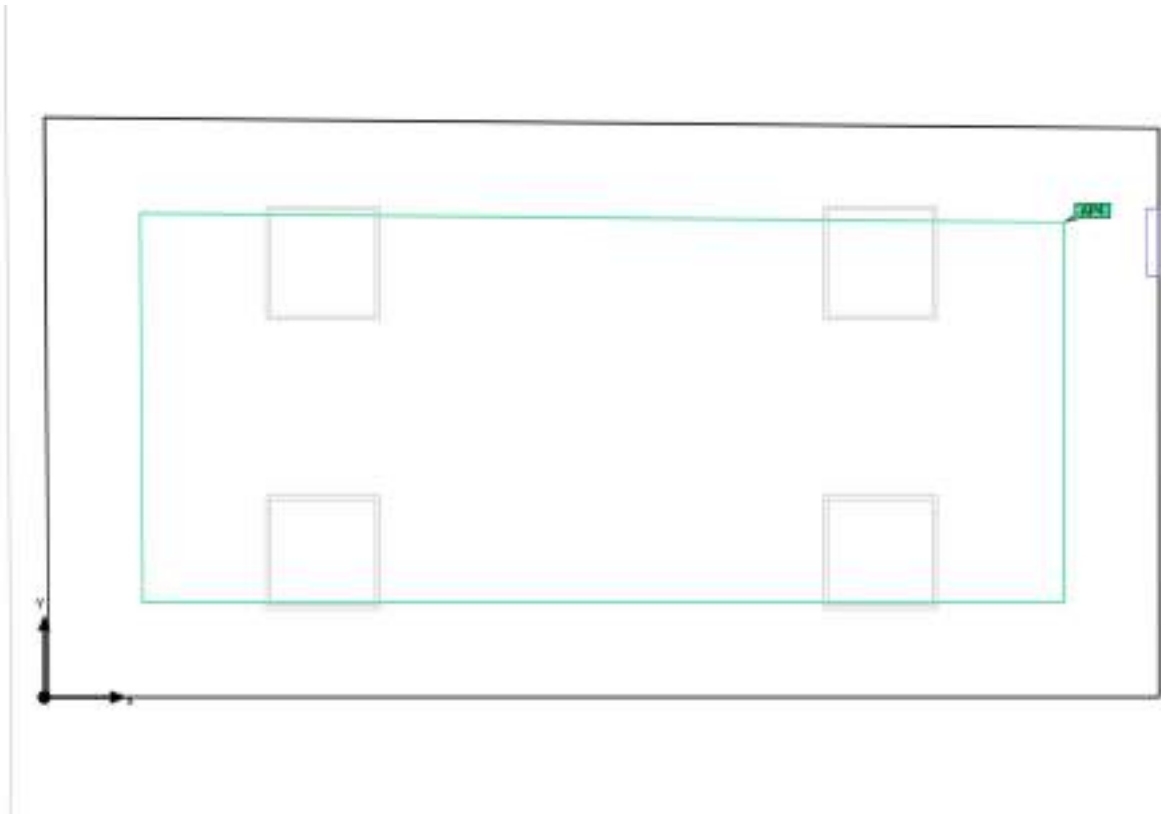
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4

Lista lampade

Φ_{totale} 14400 lm		P_{totale} 132.0 W		Efficienza 109.1 lm/W		$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 1500 lm		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 3.4 W	
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo			P	Φ	Efficienza	
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF			 3.4 W	1500 lm (100 %)	-	
4	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO			33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W	

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

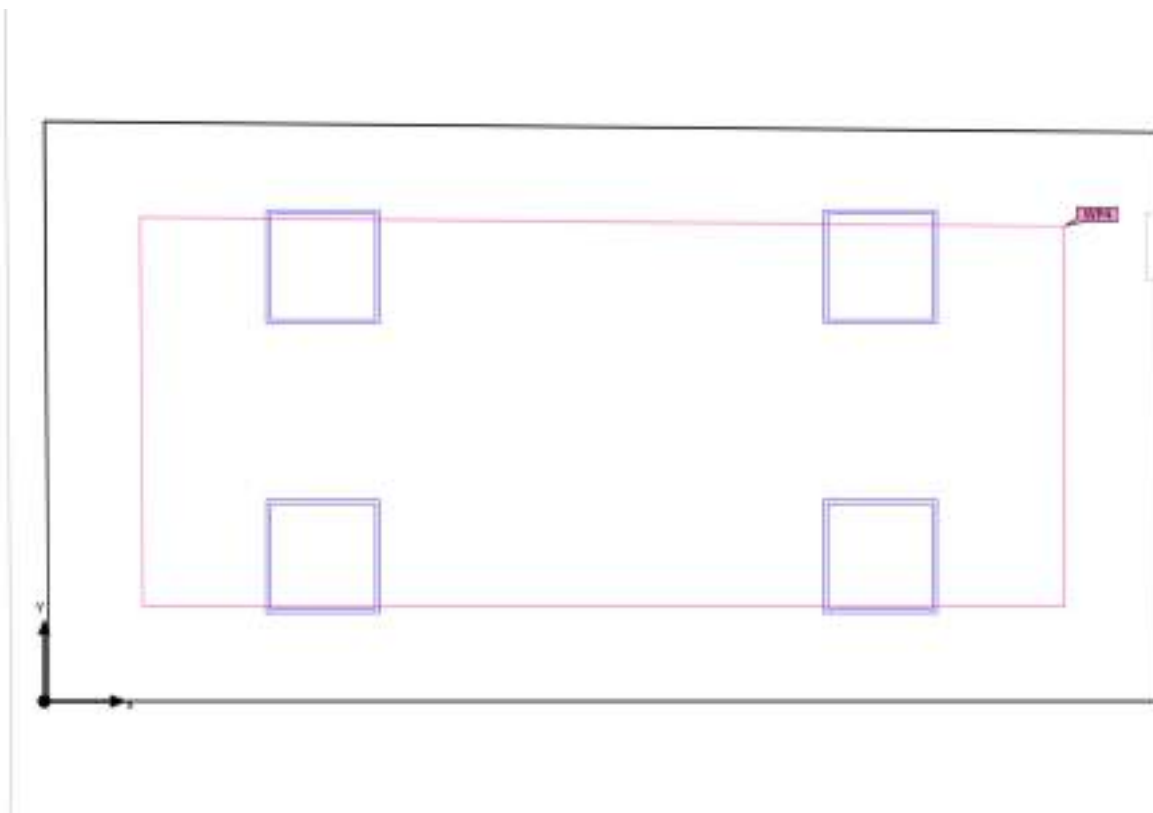
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 4) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP4

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

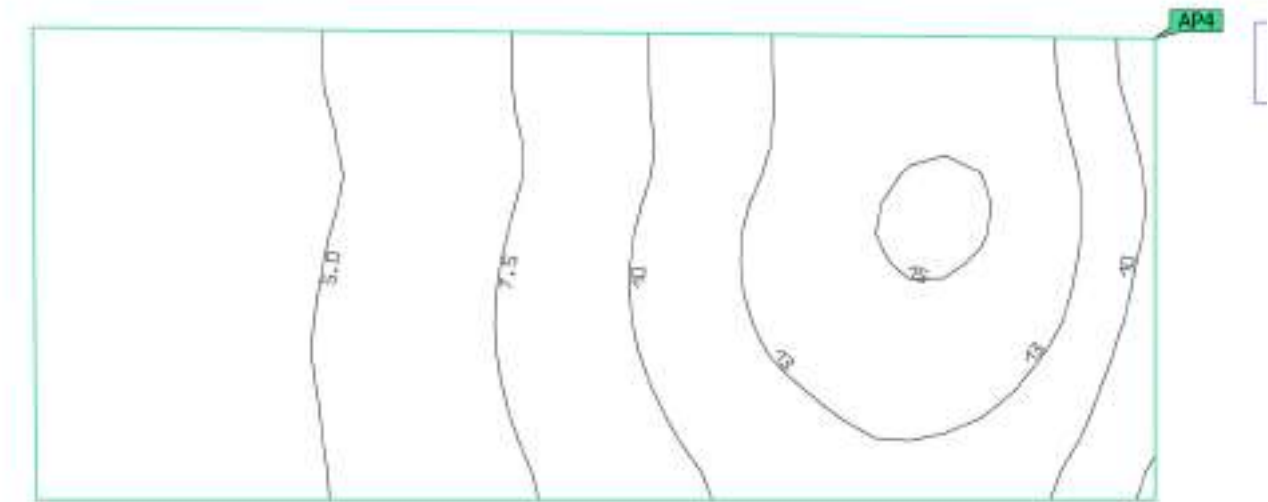
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 4) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	524 lx (≥ 500 lx) ✓	402 lx	595 lx	0.77 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP4

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.26.2 Standard (ufficio))

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 4)

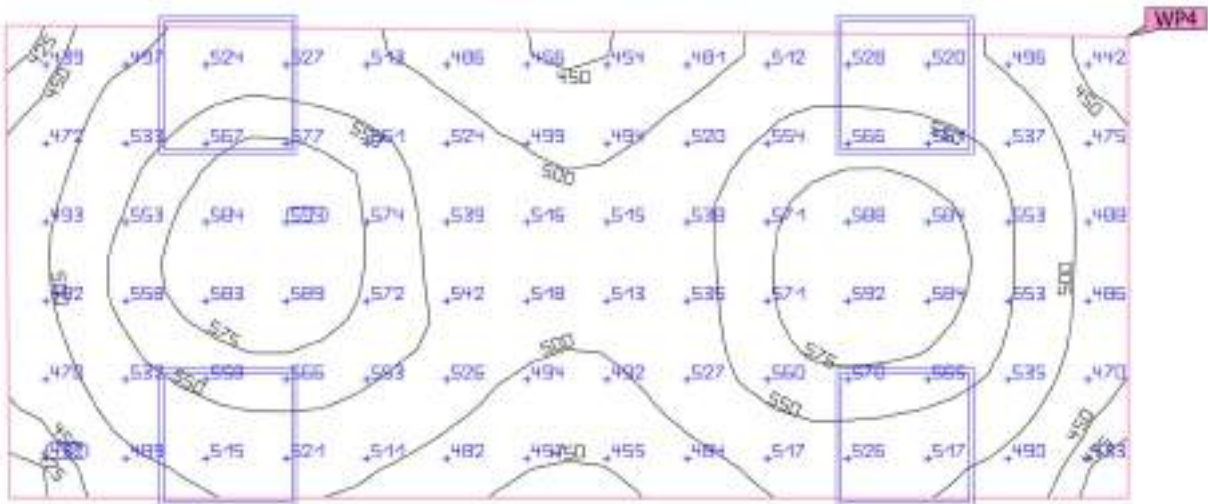


Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 4) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP4

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 4 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 4)

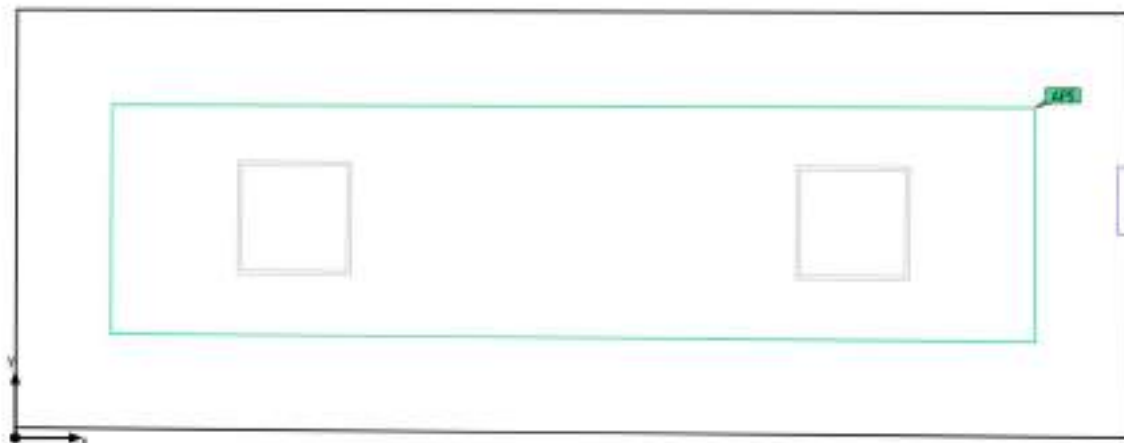


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 4)	524 lx	402 lx	595 lx	0.77	0.68	WP4
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 500 lx			≥ 0.60		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.26.2 Standard (ufficio))

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	13.03 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.26 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 5) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP5

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:

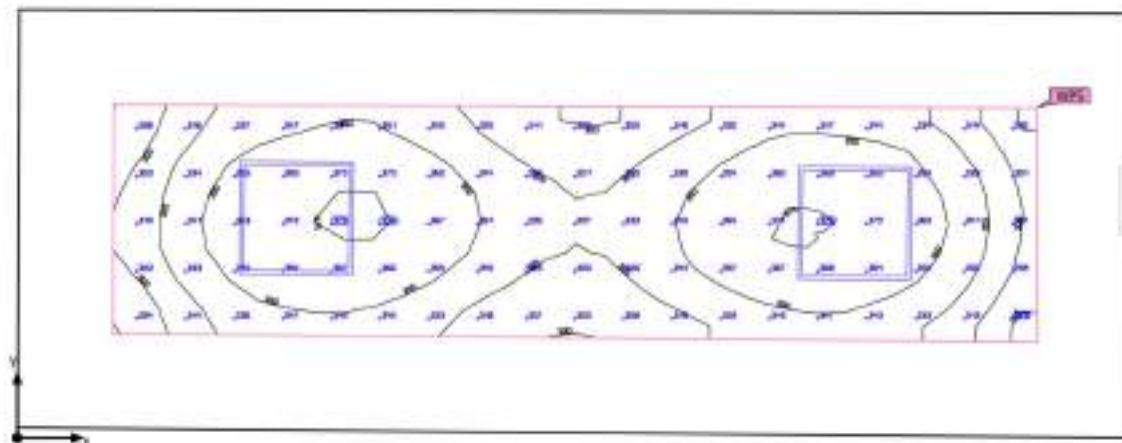
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	13.03 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.012 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	339 lx	≥ 200 lx	✓	WP5
	g_1	0.79	≥ 0.40	✓	WP5
	Valore di allacciamento specifico	11.11 W/m ²	–		
		3.28 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	15	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	54.5 kWh/a	max. 500 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.06 W/m ²	–		
		1.50 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 5.876 m X 2.238 m e SHR di 0.25.

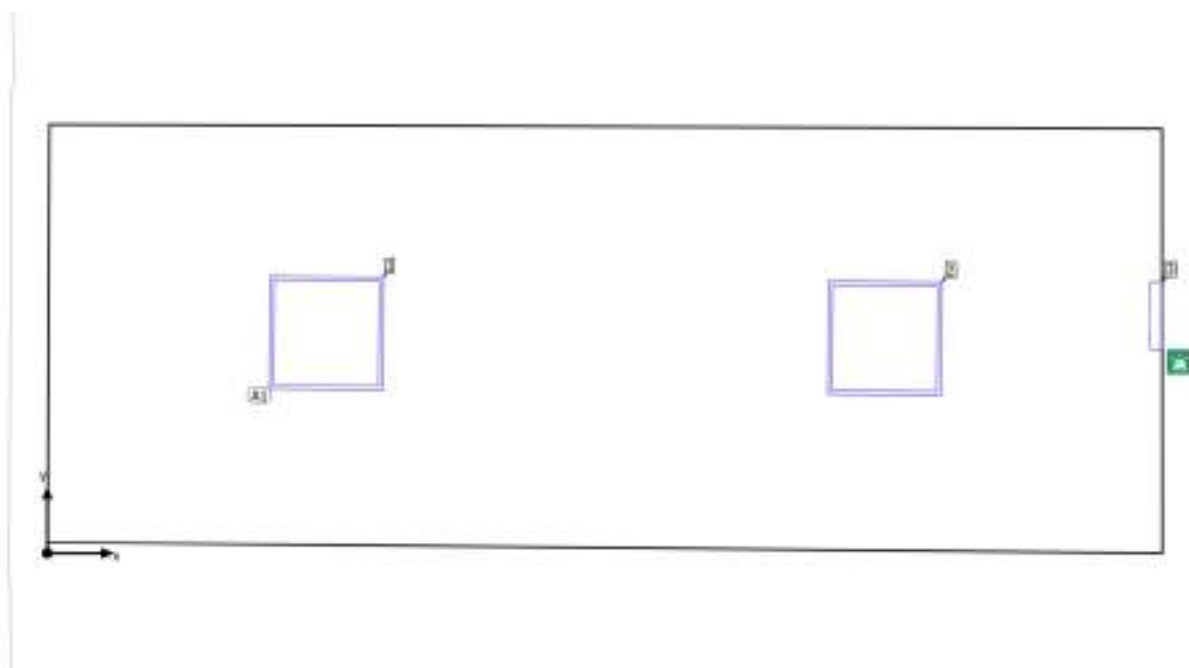
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

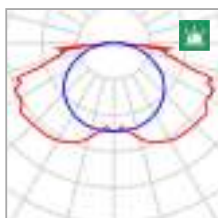
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	15	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5

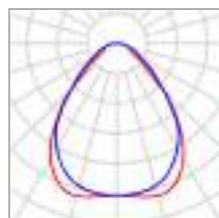
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
5.875 m	1.251 m	2.500 m	3

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5

Disposizione lampade

Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	33.0 W
Articolo No.	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Φ _{Lampada}	3600 lm
Nome articolo	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		
Dotazione	1x led_lp		

2 x Disano Illuminazione Disano 842 LED 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.472 m / 1.161 m / 3.012 m	1.472 m	1.161 m	3.012 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 2.943 m	4.415 m	1.133 m	3.012 m	2
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 2.237 m				
Disposizione	A1				

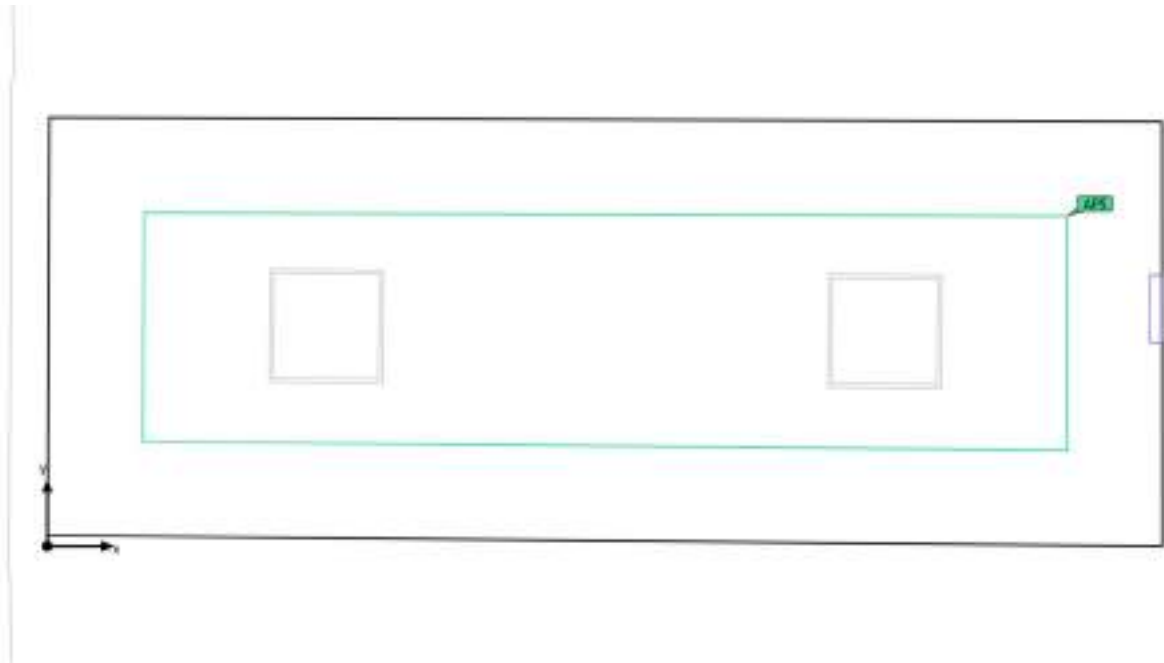
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5

Lista lampade

Φ_{totale} 7200 lm		P_{totale} 66.0 W		Efficienza 109.1 lm/W		$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 1500 lm		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 3.4 W	
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo			P	Φ	Efficienza	
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF			 3.4 W	1500 lm (100 %)	-	
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO			33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W	

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

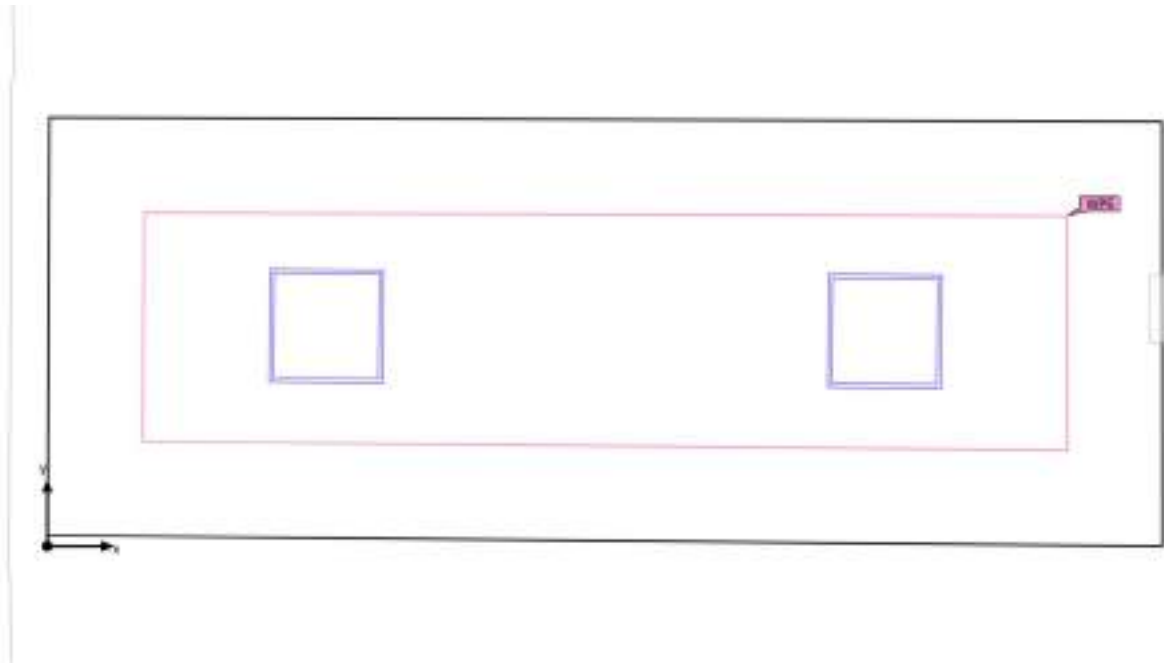
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 5) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP5

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

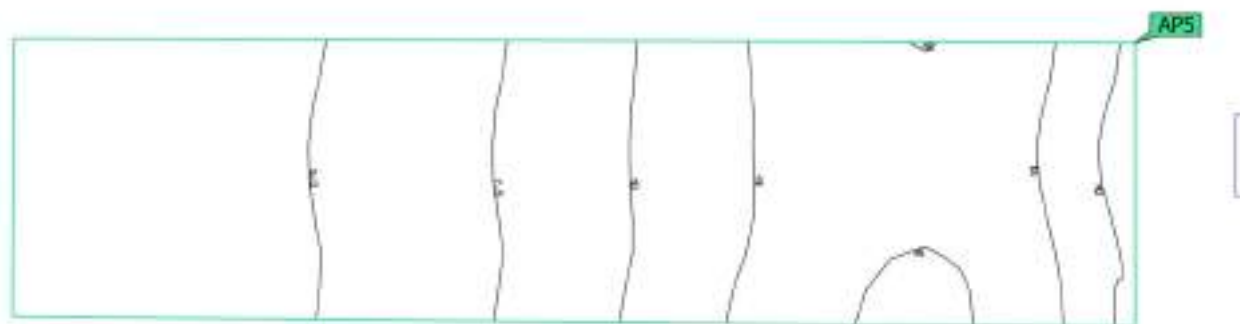
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 5) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	339 lx (≥ 200 lx) ✓	267 lx	377 lx	0.79 (≥ 0.40) ✓	0.71	WP5

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 5)



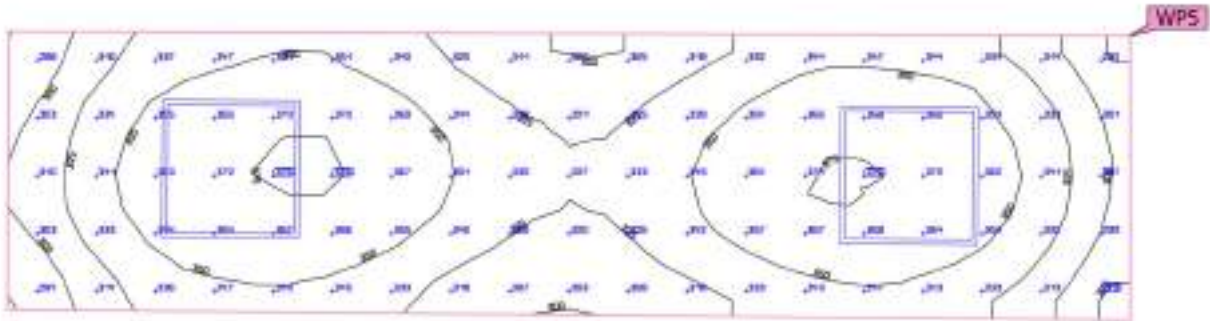
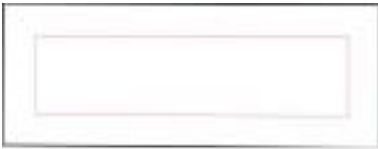
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 5) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.86 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP5

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 5 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 5)

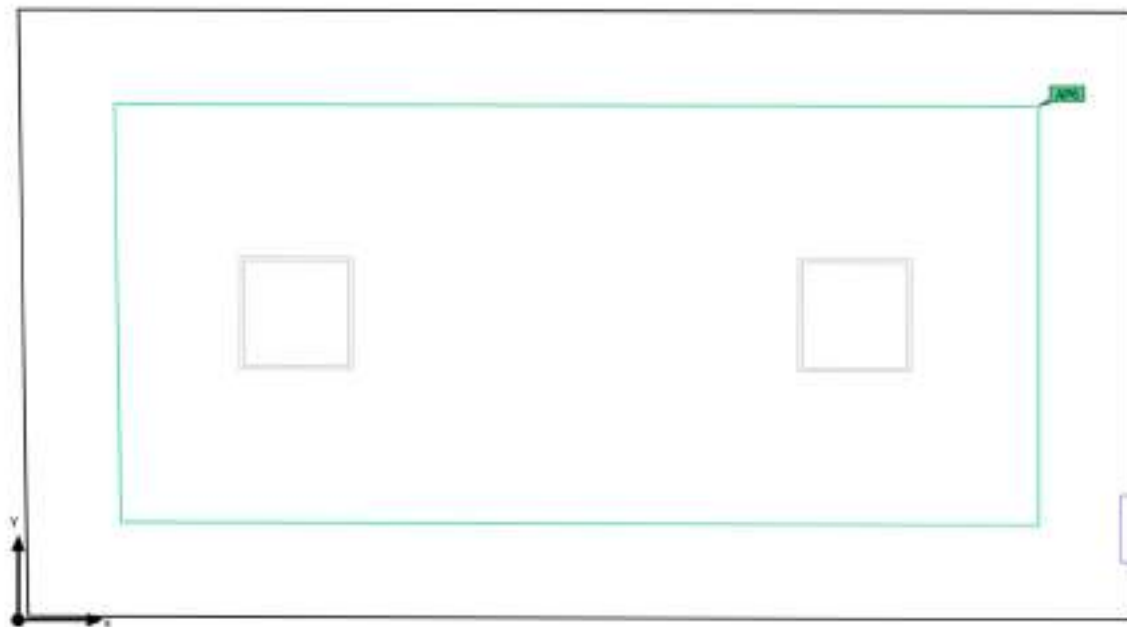


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 5) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	339 lx (≥ 200 lx) ✓	267 lx	377 lx	0.79 (≥ 0.40) ✓	0.71	WP5

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	18.88 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.18 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 6) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.89 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP6

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

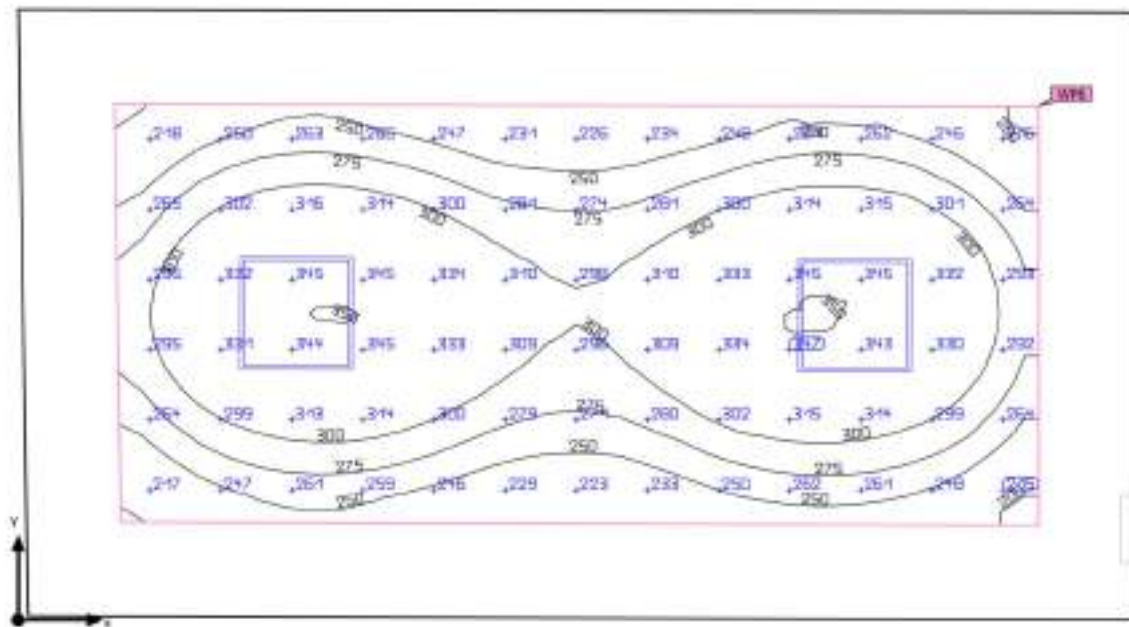
Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena luce 1)

Riepilogo

Base	18.88 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.012 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	287 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	g_1	0.66	≥ 0.40	✓	WP6
	Valore di allacciamento specifico	6.12 W/m ²	–		
		2.13 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	15	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	54.5 kWh/a	max. 700 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	3.50 W/m ²	–		
		1.22 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 5.913 m X 3.216 m e SHR di 0.25.

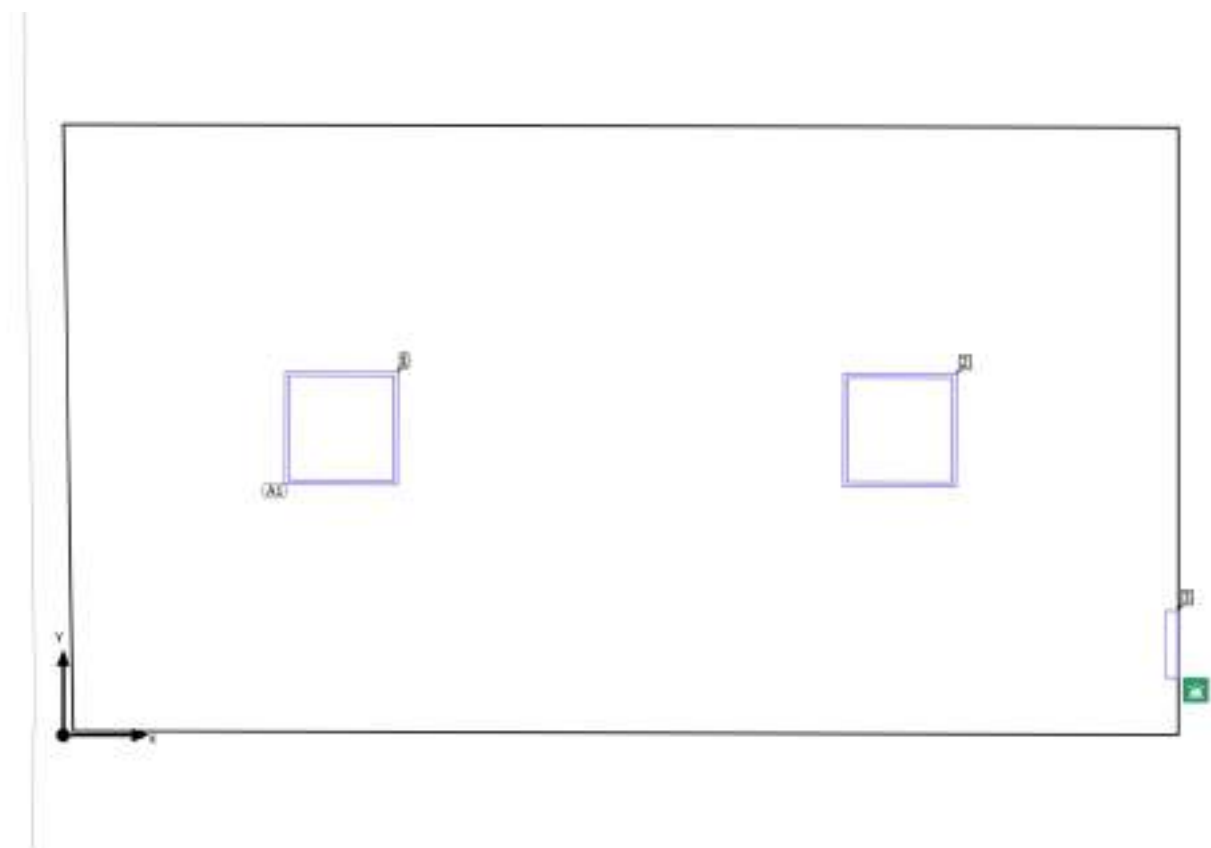
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

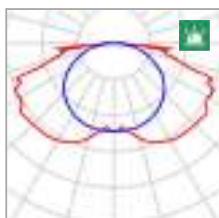
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO	15	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6

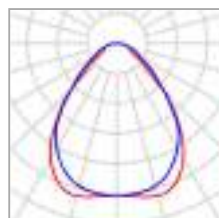
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
5.901 m	0.482 m	2.500 m	3

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6

Disposizione lampade


Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	33.0 W
Articolo No.	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Φ _{Lampada}	3600 lm
Nome articolo	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		
Dotazione	1x led_lp		

2 x Disano Illuminazione Disano 842 LED 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.472 m / 1.625 m / 3.012 m	1.472 m	1.625 m	3.012 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 2.956 m	4.429 m	1.614 m	3.012 m	2
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 3.216 m				
Disposizione	A1				

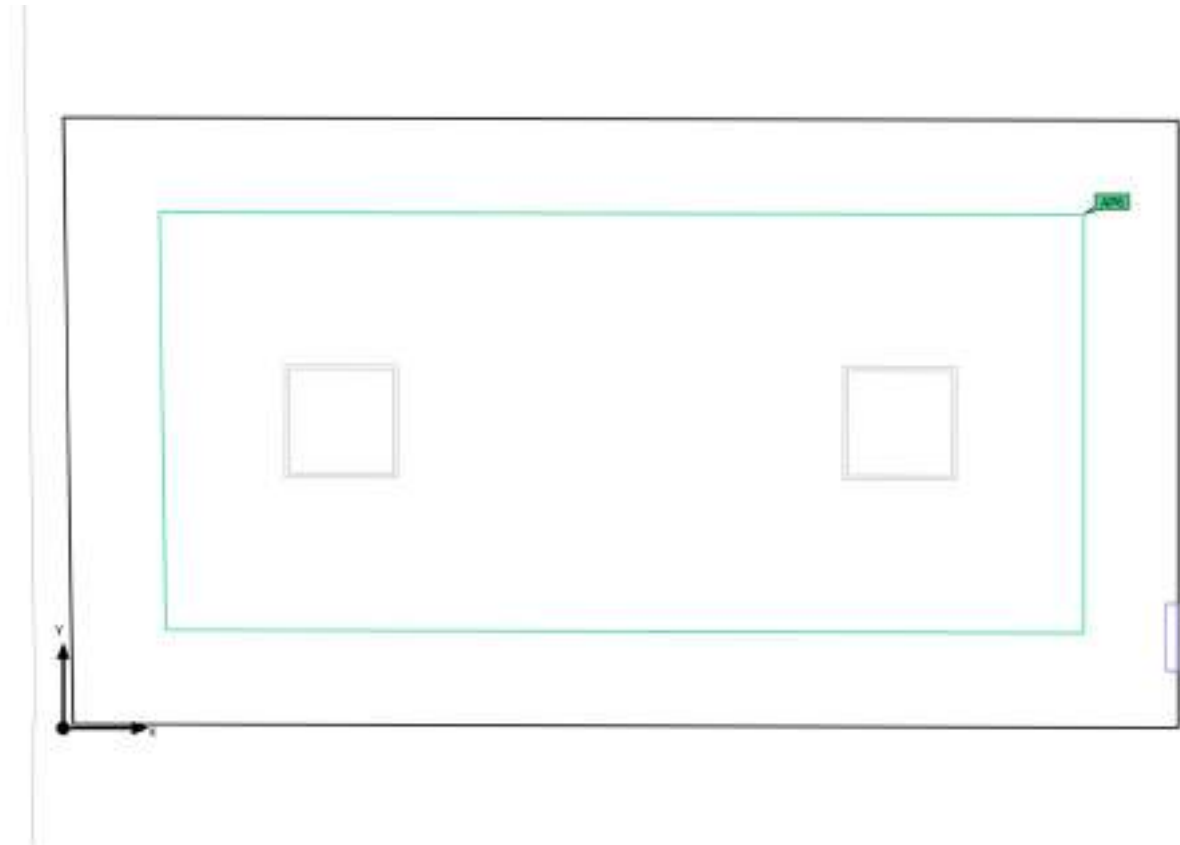
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6

Lista lampade

Φ_{totale} 7200 lm		P_{totale} 66.0 W		Efficienza 109.1 lm/W	$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 1500 lm	$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 3.4 W		
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		P	Φ	Efficienza	
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF		 3.4 W	1500 lm (100 %)	-	
2	Disano Illuminazione S.p.A	842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80	Disano 842 LED 4K CLD BIANCO		33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W	

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

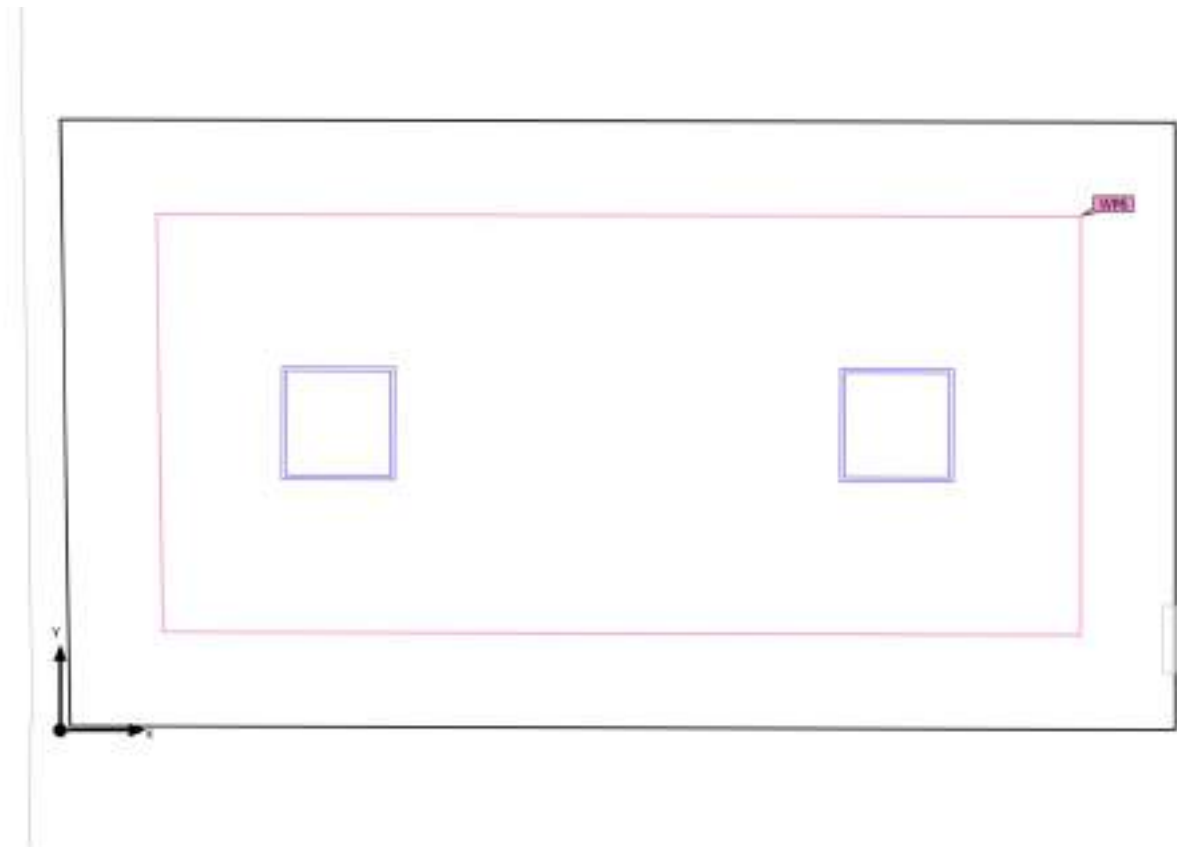
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 6) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.89 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP6

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

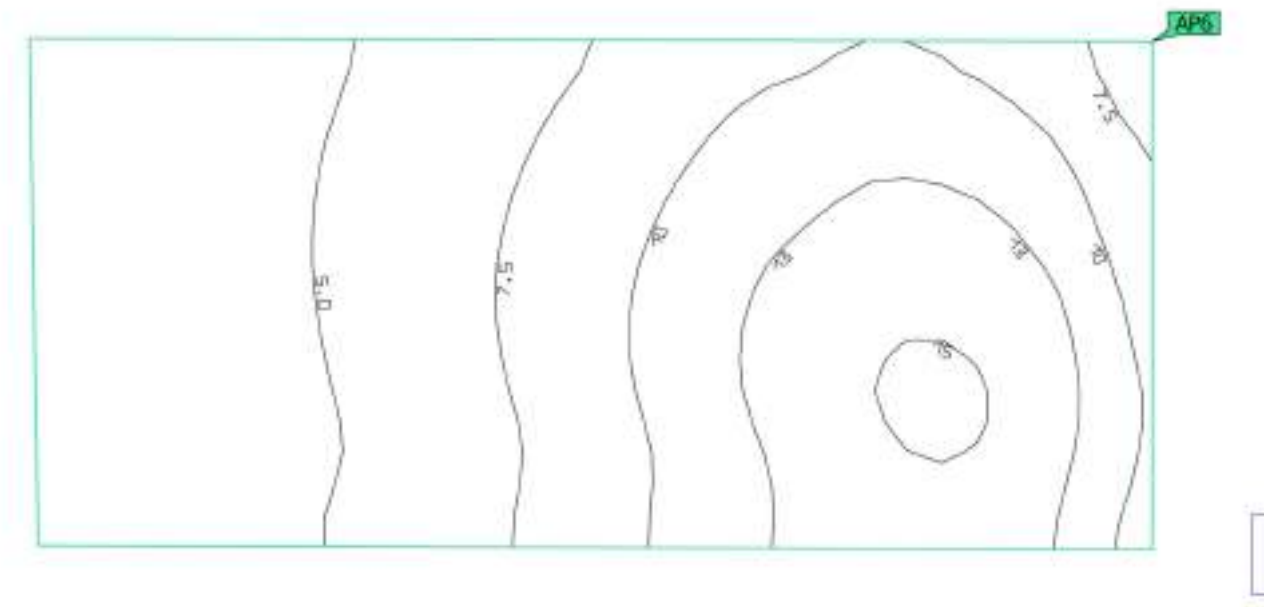
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 6) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	287 lx (≥ 200 lx) ✓	189 lx	351 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.54	WP6

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 6)

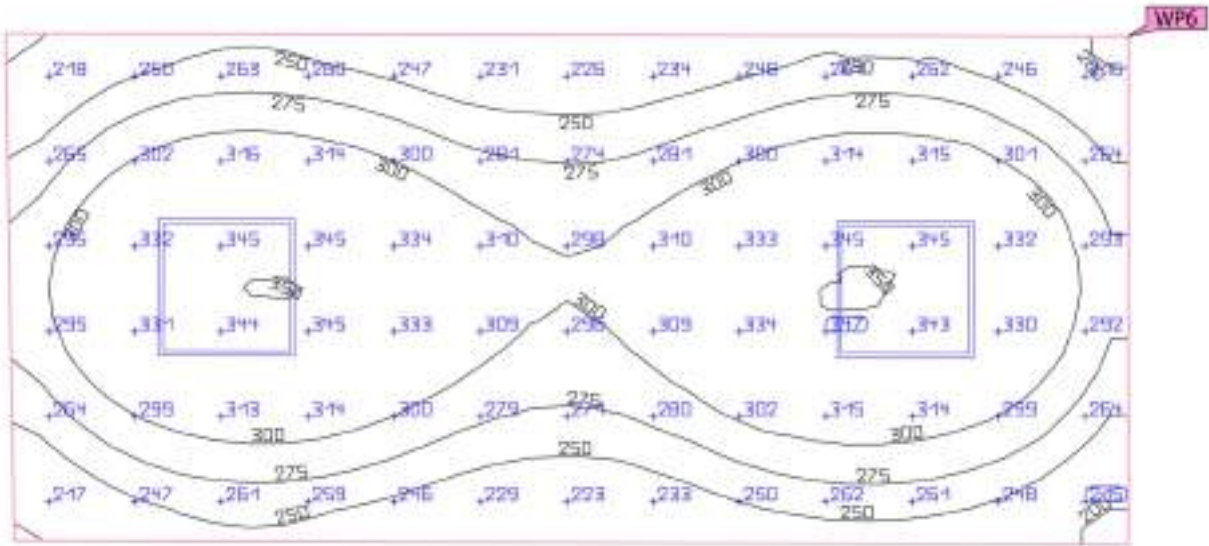


Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 6) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	2.89 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.3 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP6

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 6 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 6)

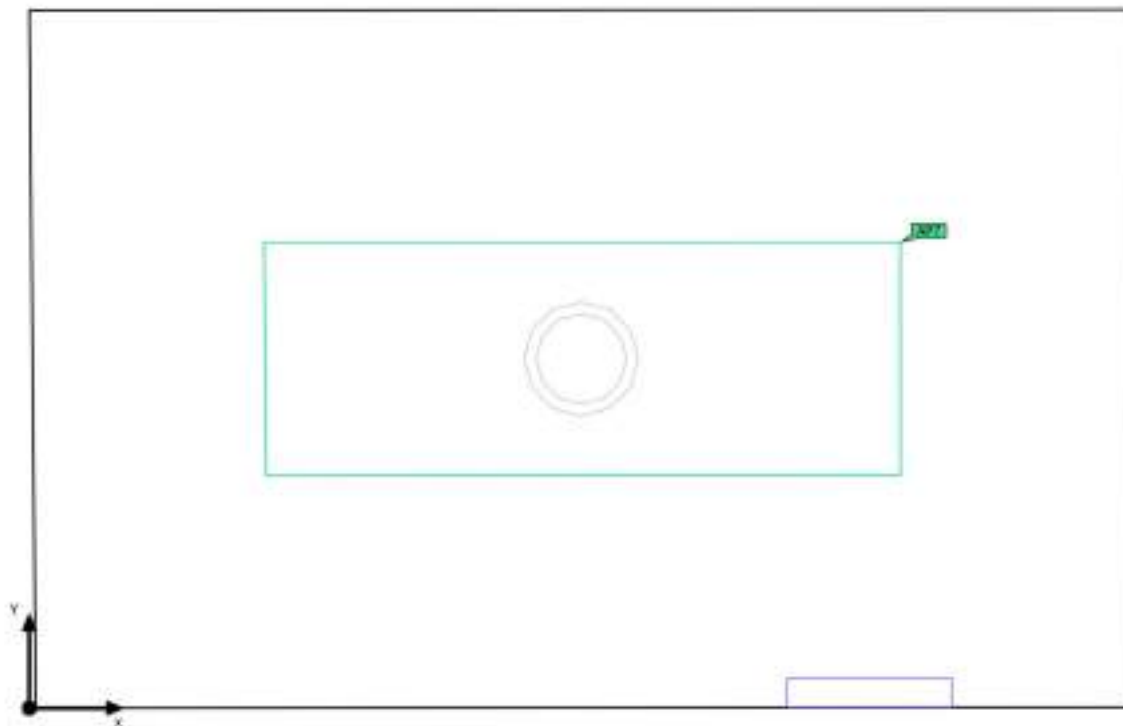


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 6) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	287 lx (≥ 200 lx) ✓	189 lx	351 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.54	WP6

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	3.55 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	2.500 m
Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.96 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 7) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	9.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.3 lx	0.68 (≥ 0.025) ✓	AP7

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:

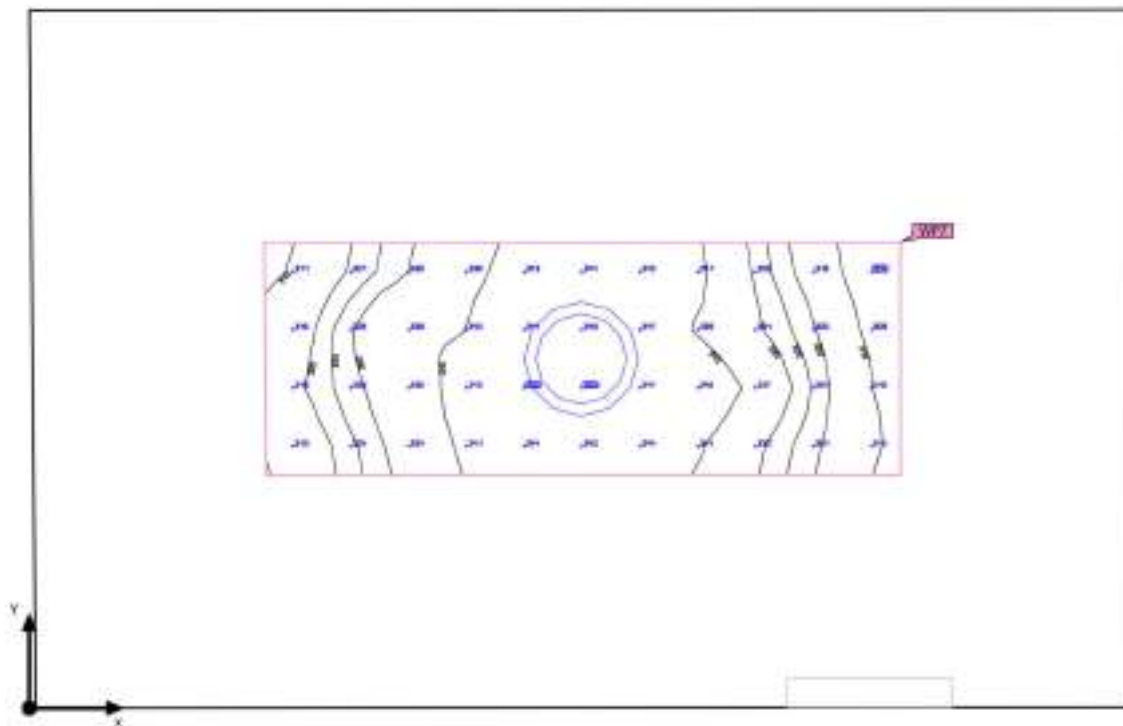
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	3.55 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.058 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	332 lx	≥ 200 lx	✓	WP7
	g_1	0.91	≥ 0.40	✓	WP7
	Valore di allacciamento specifico	42.48 W/m ²	–		
		12.78 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	24	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	23.9 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	8.17 W/m ²	–		
		2.46 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.371 m X 1.500 m e SHR di 0.25.

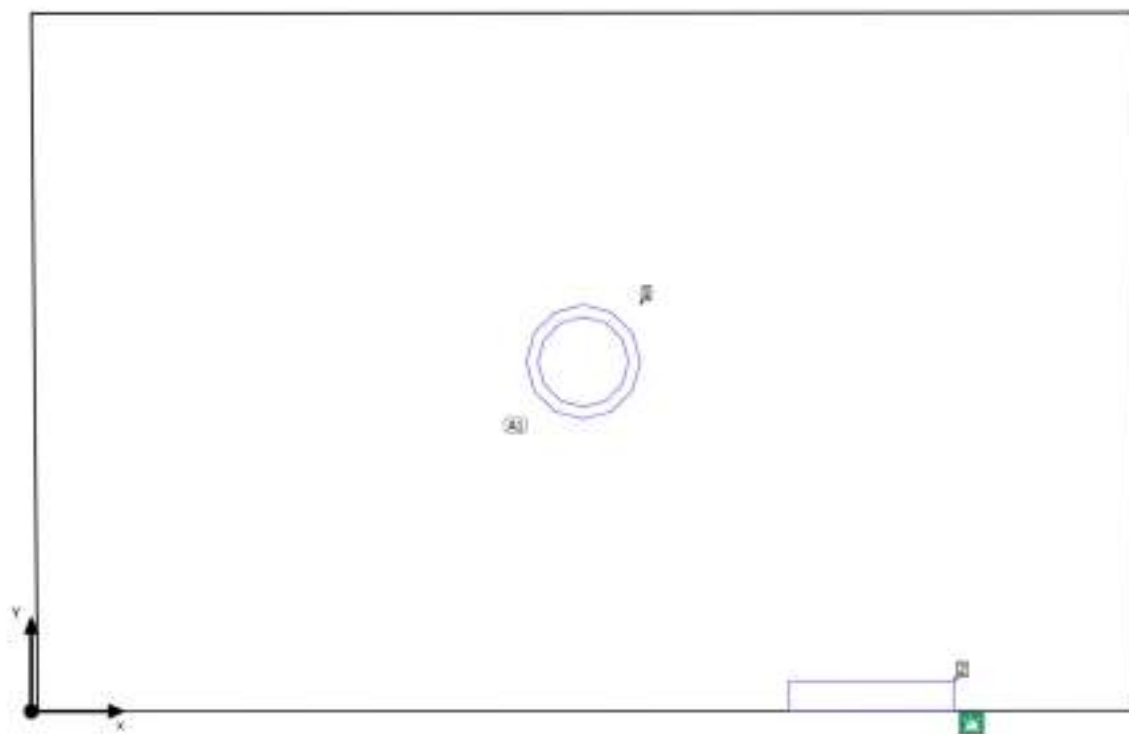
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

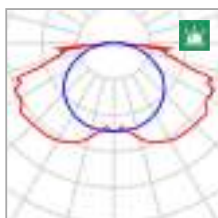
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO	24	29.0 W	3665 lm	126.4 lm/W
			 –	–	29.0 W	3665 lm (100 %)	–

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7

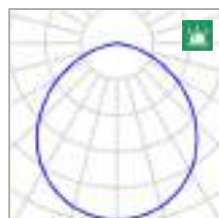
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.806 m	0.002 m	2.500 m	2

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7

Disposizione lampade


Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	29.0 W
Articolo No.	884 Compact CRI95 - 245mm	P _{Illuminazione di emergenza}	29.0 W
Nome articolo	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO	Φ _{Lampada}	3665 lm
Dotazione	1x led_884_29_4K	Φ _{Illuminazione di emergenza}	3665 lm
		ELF	100 %

1 x Disano Illuminazione Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.186 m / 0.751 m / 3.058 m	1.186 m	0.751 m	3.058 m	1
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 2.371 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 1.500 m				
Disposizione	A1				

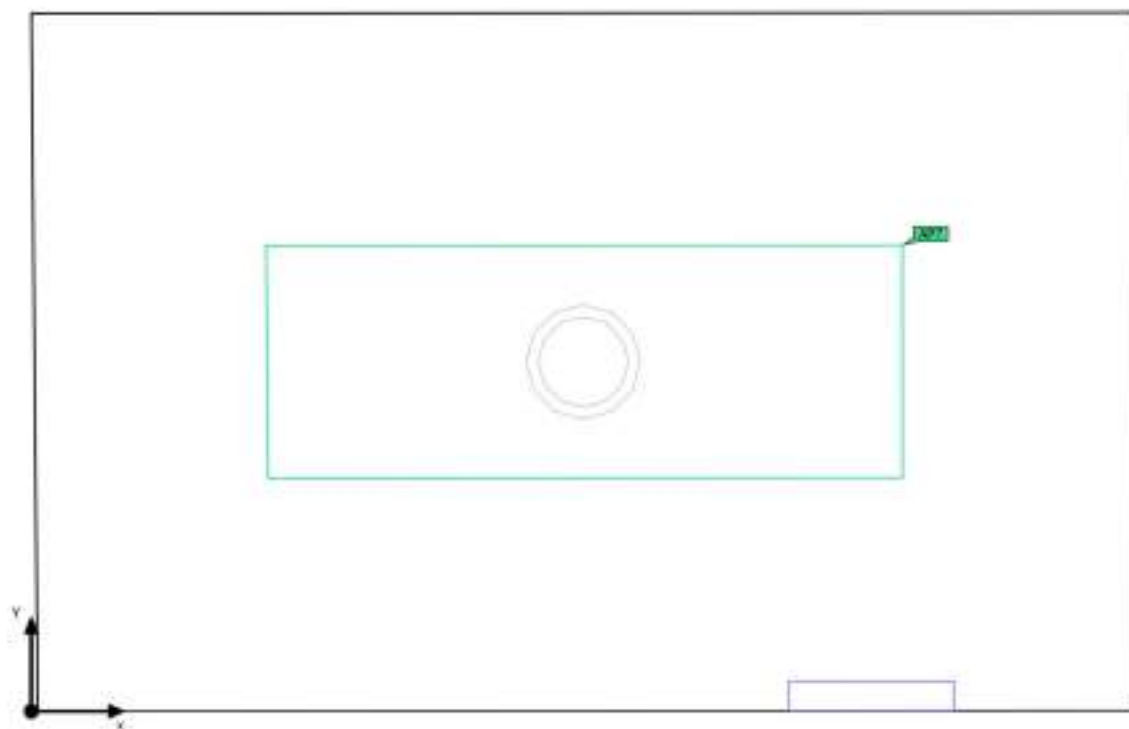
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7

Lista lampade

Φ_{totale} 3665 lm		P_{totale} 29.0 W		Efficienza 126.4 lm/W	$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 5165 lm		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 32.4 W
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF		3.4 W	1500 lm (100 %)	-
1	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO		29.0 W	3665 lm	126.4 lm/W
					29.0 W	3665 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

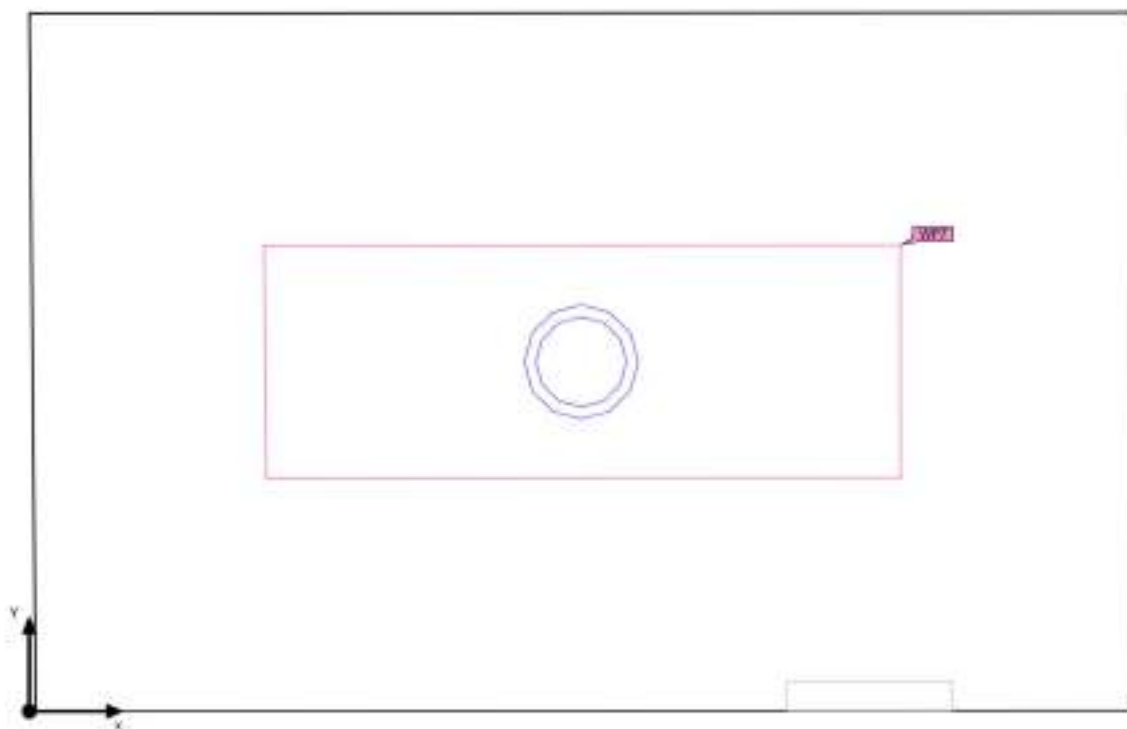
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 7) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	9.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.3 lx	0.68 (≥ 0.025) ✓	AP7

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

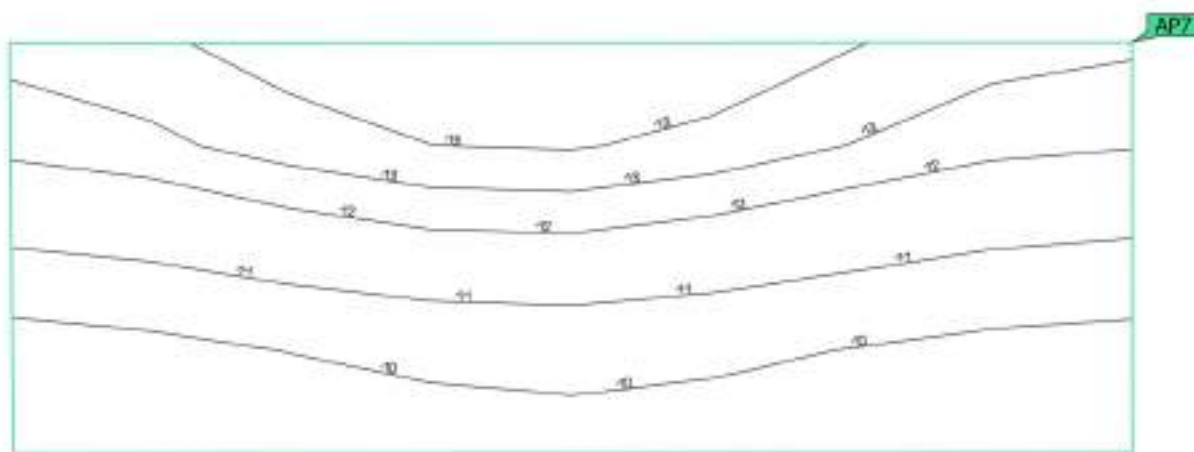
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 7) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	332 lx (≥ 200 lx) ✓	303 lx	349 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.87	WP7

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 7)



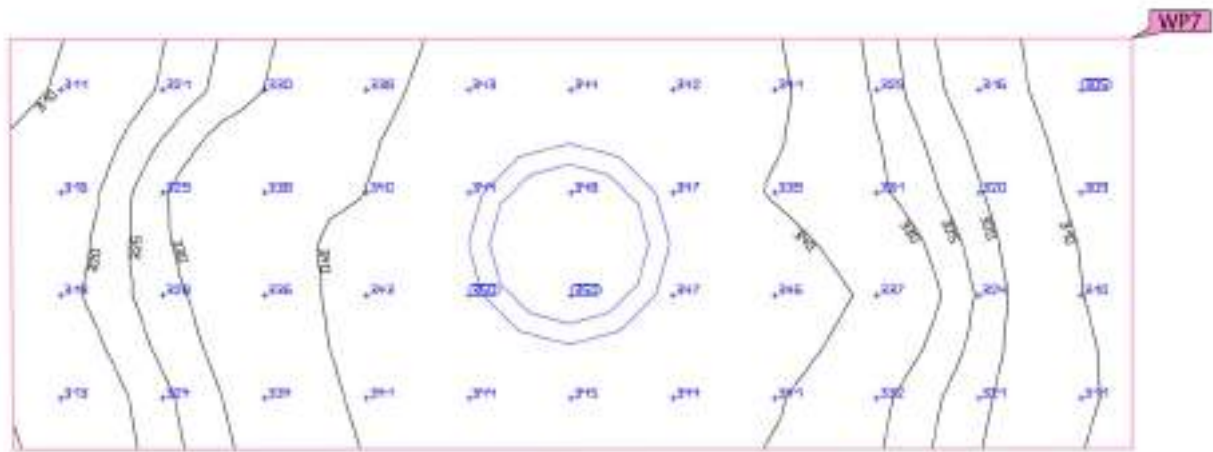
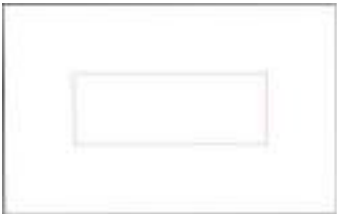
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 7) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	9.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.3 lx	0.68 (≥ 0.025) ✓	AP7

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 7 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 7)

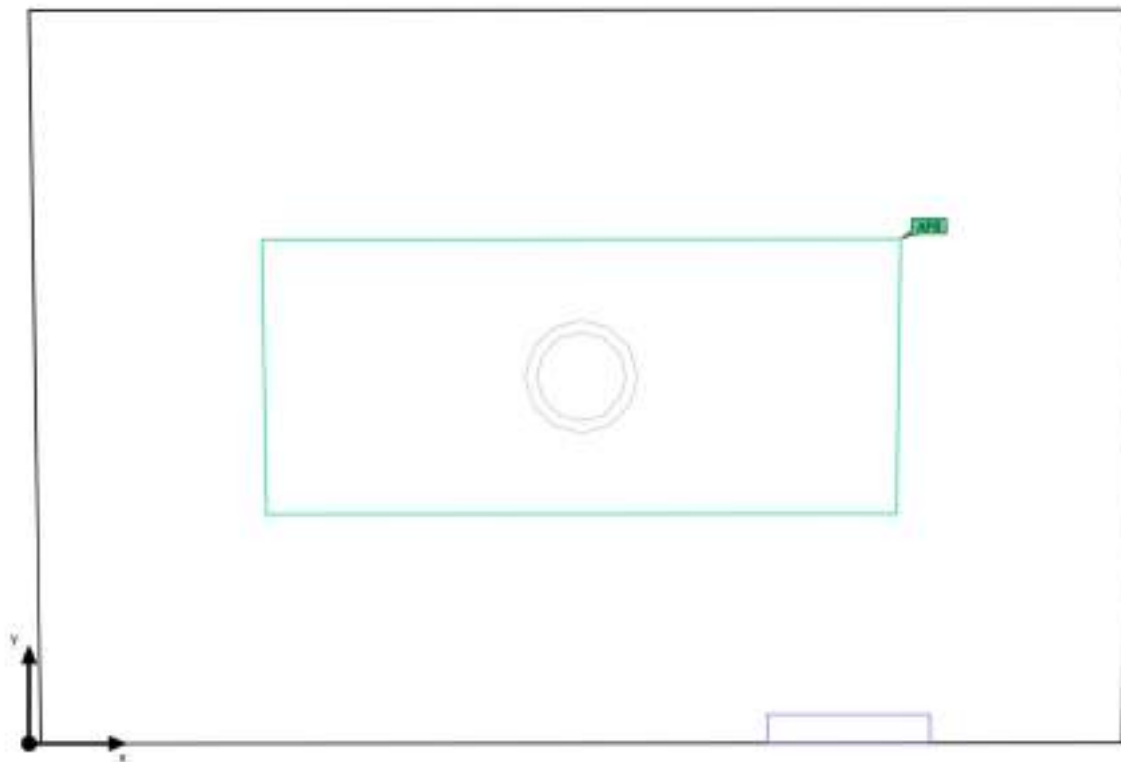


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 7) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	332 lx (≥ 200 lx) ✓	303 lx	349 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.87	WP7

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	3.81 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.89 W/m ²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 8) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.62 lx (≥ 0.50 lx) ✓	14.4 lx	0.60 (≥ 0.025) ✓	AP8

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:

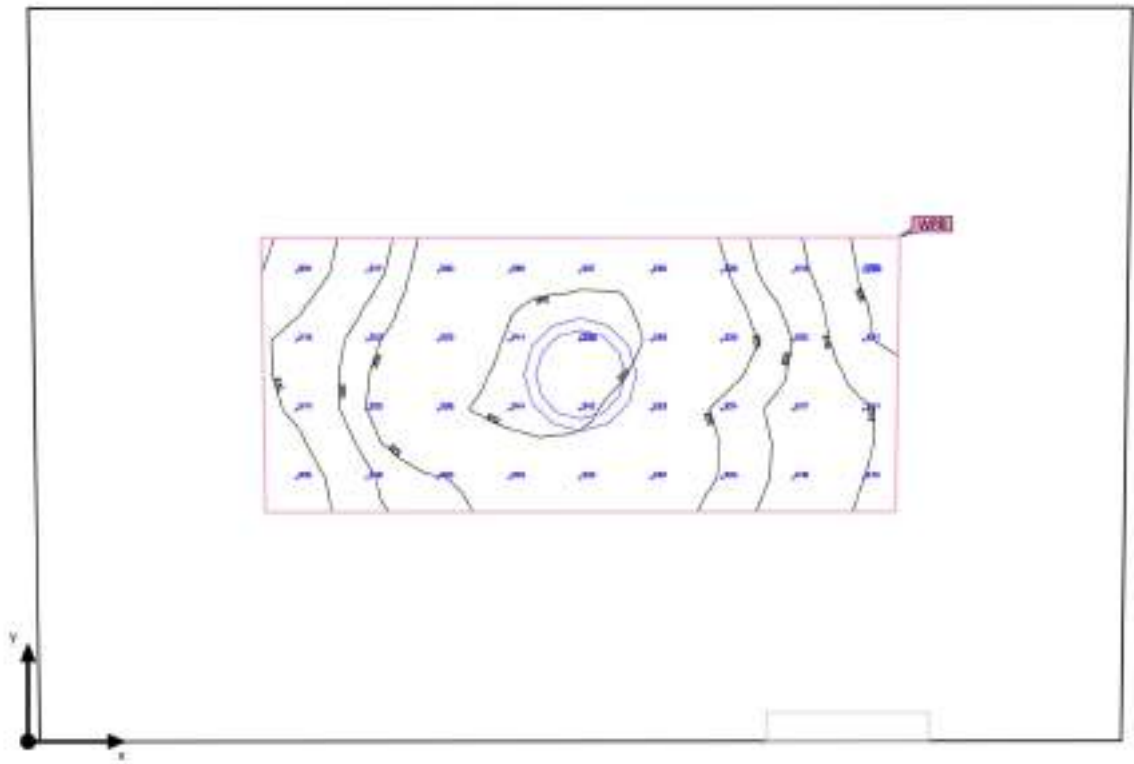
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	 3.4 W	1500 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	3.81 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	3.058 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	324 lx	≥ 200 lx	✓	WP8
	g_1	0.91	≥ 0.40	✓	WP8
	Valore di allacciamento specifico	34.92 W/m ²	–		
		10.77 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	24	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	23.9 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	7.60 W/m ²	–		
		2.34 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.409 m X 1.600 m e SHR di 0.25.

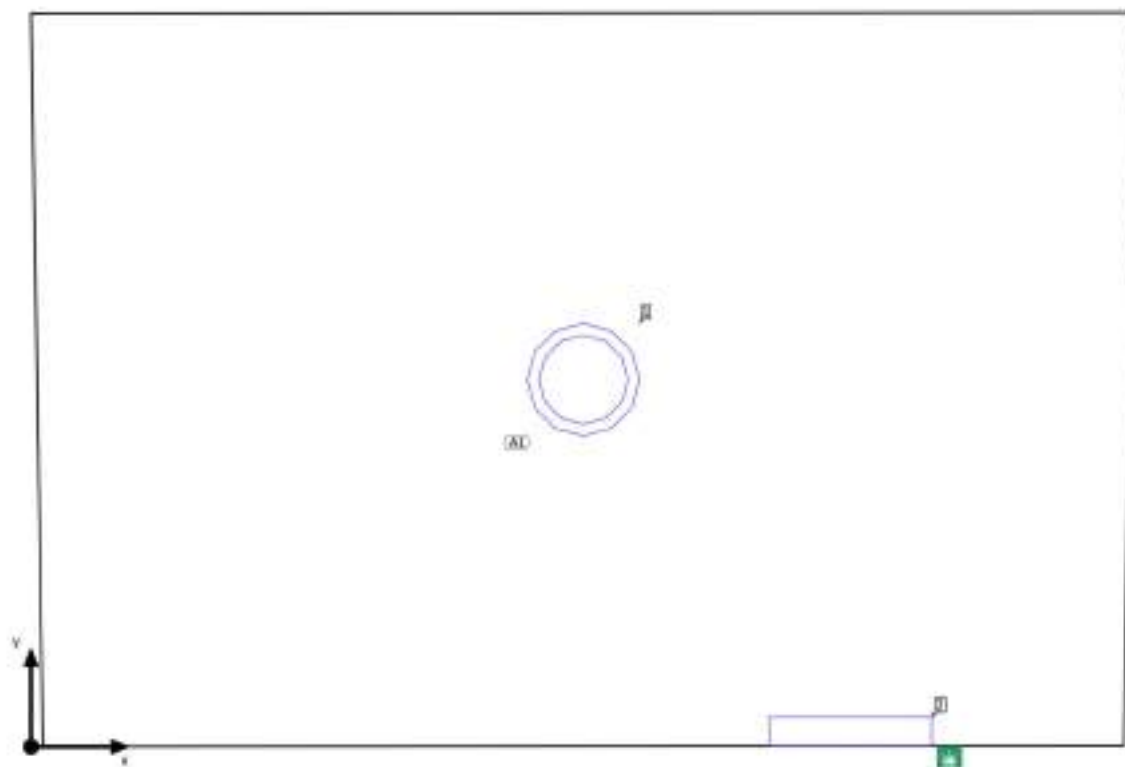
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

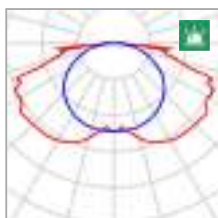
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO	24	29.0 W	3665 lm	126.4 lm/W
			 –	–	29.0 W	3665 lm (100 %)	–

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8

Disposizione lampade

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8

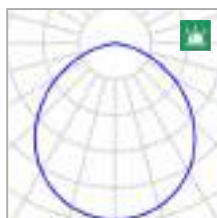
Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P _{Illuminazione di emergenza}	3.4 W
Articolo No.	19432	Φ _{Illuminazione di emergenza}	1500 lm
Nome articolo	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF	ELF	100 %
Dotazione	1x 19432e1h		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.788 m	0.001 m	2.500 m	2

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8

Disposizione lampade



Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	29.0 W
Articolo No.	884 Compact CRI95 - 245mm	P _{Illuminazione di emergenza}	29.0 W
Nome articolo	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO	Φ _{Lampada}	3665 lm
Dotazione	1x led_884_29_4K	Φ _{Illuminazione di emergenza}	3665 lm
		ELF	100 %

1 x Disano Illuminazione Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.205 m / 0.801 m / 3.058 m	1.205 m	0.801 m	3.058 m	1
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 2.409 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 1.600 m				
Disposizione	A1				

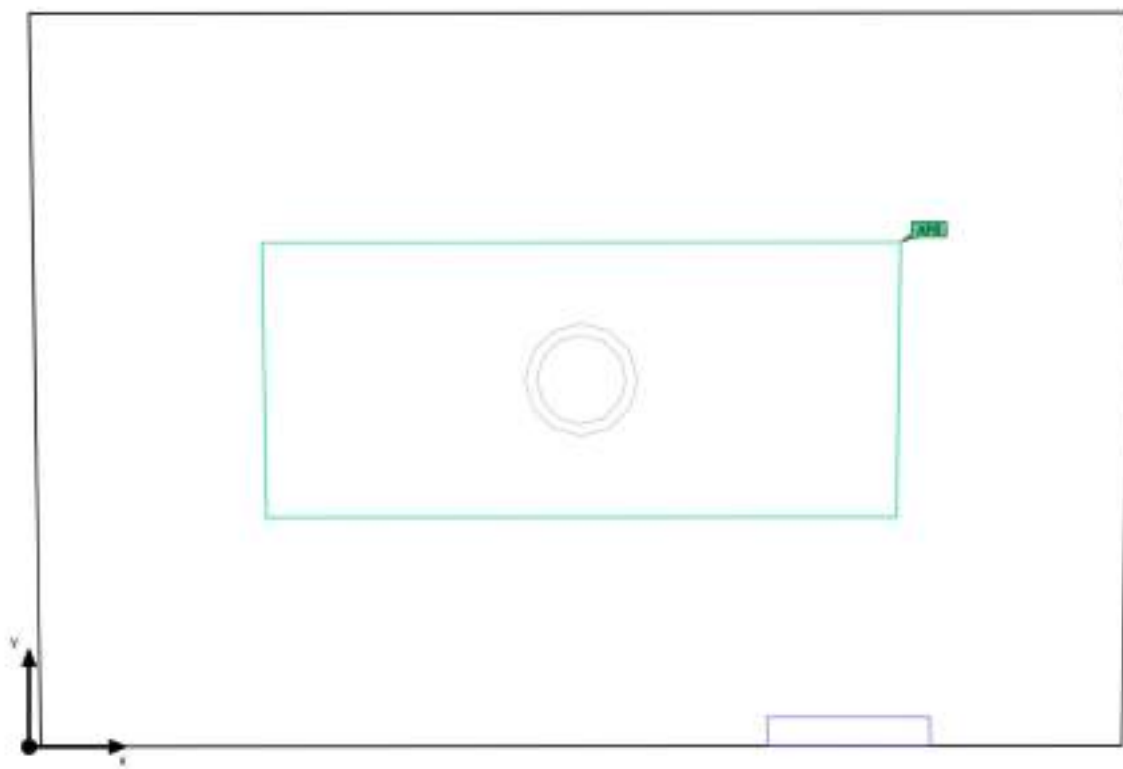
Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8

Lista lampade

Φ_{totale} 3665 lm		P_{totale} 29.0 W		Efficienza 126.4 lm/W		$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 5165 lm		$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 32.4 W	
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		P	Φ	Efficienza		
1	Beghelli SpA	19432	F65 LED GL IP65 AT AR SE LF		3.4 W	1500 lm (100 %)	-		
1	Disano Illuminazione S.p.A	884 Compact CRI95 - 245mm	Disano 884 LED 29W 4K CLD BIANCO		29.0 W	3665 lm	126.4 lm/W		
					29.0 W	3665 lm (100 %)	-		

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena illuminazione di emergenza)

Oggetti di calcolo

Zone antipanico

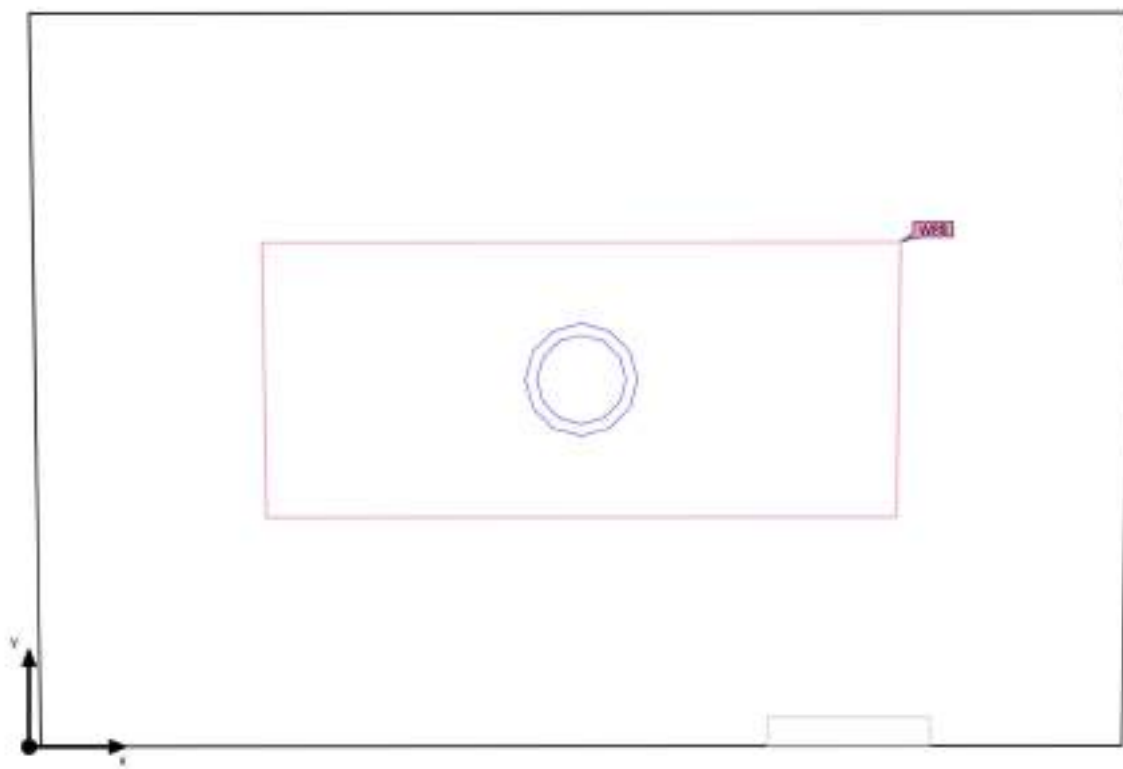
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 8) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.62 lx (≥ 0.50 lx) ✓	14.4 lx	0.60 (≥ 0.025) ✓	AP8

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

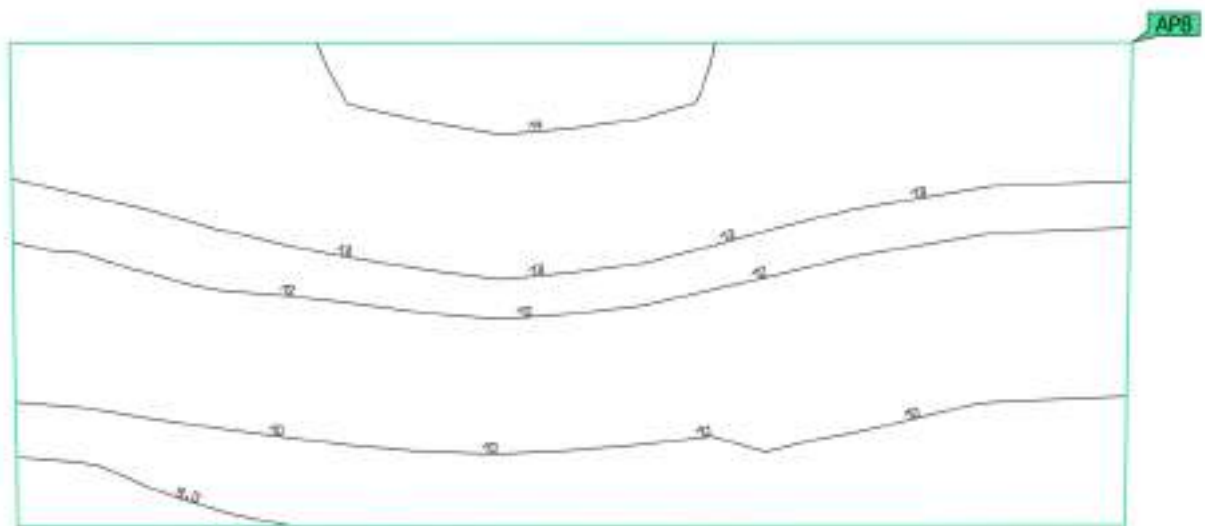
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 8) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	324 lx (≥ 200 lx) ✓	296 lx	344 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.86	WP8

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale 8)



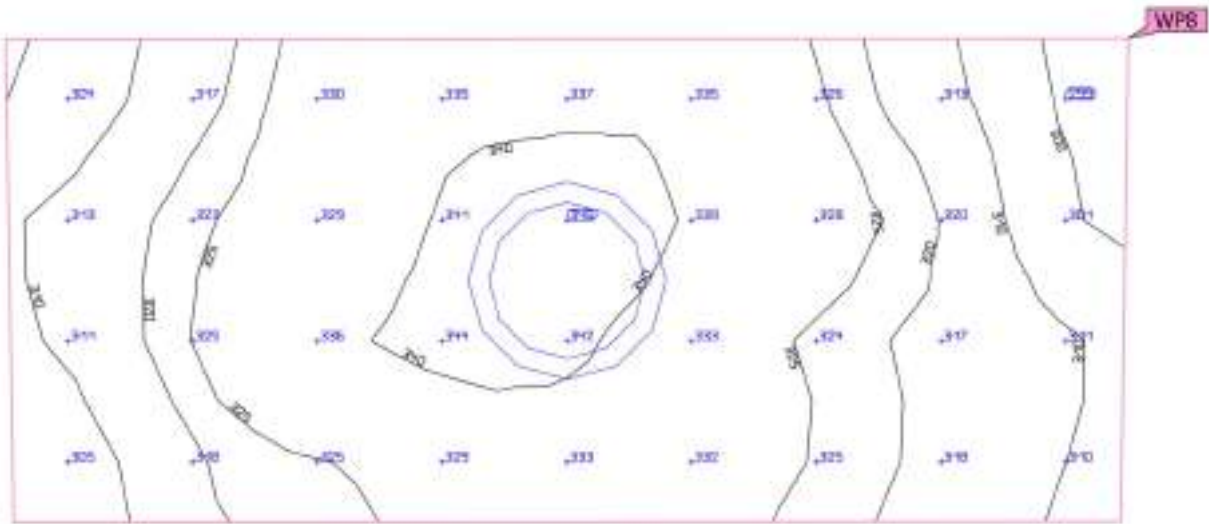
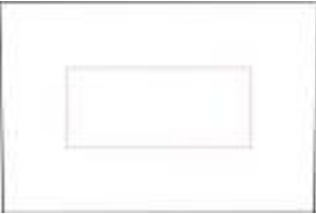
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale 8) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.62 lx (≥ 0.50 lx) ✓	14.4 lx	0.60 (≥ 0.025) ✓	AP8

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 1 · Locale 8 (Scena luce 1)

Superficie utile (Locale 8)



Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 8) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	324 lx (≥ 200 lx) ✓	296 lx	344 lx	0.91 (≥ 0.40) ✓	0.86	WP8

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (5.2.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]</p> <p>bianco caldo (bc) < 3.300 K</p> <p>bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K</p> <p>bianco luce diurna (bld) > 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).</p>
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio)</p> <p>Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.</p> <p>Unità: %</p>
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)</p> <p>Unità: %</p>
Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen</p> <p>Abbreviazione: lm</p> <p>Simbolo usato nelle formule: Φ</p>

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/\bar{E} e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .

Glossario

Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
<hr/>	
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m² anno</p>
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
Luminanza	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m² Simbolo usato nelle formule: L</p>

Glossario

M

MF

(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005

Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose.

Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

O

Osservatore UGR

Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).

P

P

(ingl. power)

Assorbimento elettrico

Unità: watt

Abbreviazione: W

R

$R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)

Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.

Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.

RMF

(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005

Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).

Glossario

S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

V

Valutazione energetica	<p>Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.</p> <p>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.</p> <p>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.</p>
------------------------	---

Glossario

Z

Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.
Zona margine	Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.

IMPIANTI MECCANICI

Relazione tecnico specialistica

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI
PROGETTO ESECUTIVO

Sommario

1	CONDIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI.....	3
1.1	Premessa	3
1.2	Limitazioni del presente progetto	3
2	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1	IMPIANTI MECCANICI	4
3	CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI.....	11
3.1	Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento.....	11
3.2	Velocità uscita aria.....	11
3.3	Ricambi d'aria minimi (uni 10339).....	11
3.3.1	<i>Indici di affollamento:.....</i>	<i>11</i>
3.3.2	<i>Portate aria e volumi di ricambio:.....</i>	<i>11</i>
3.4	Allacciamenti.....	12
3.4.1	<i>Allacciamento alla rete acqua potabile</i>	<i>12</i>
3.4.2	<i>Allacciamento alla rete di scarico.....</i>	<i>12</i>
4	OPERE PREVISTE	12
4.1	Impianto di climatizzazione.....	12
4.2	Impianto di Ventilazione.....	13
4.3	Impianto idrico sanitari.....	14
4.4	Staffaggi	14
4.5	Impianto BMS	14

1 CONDIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

1.1 Premessa

La presente relazione tecnica specialistica delle opere impiantistiche meccaniche, facente parte del progetto esecutivo, che ha per oggetto gli impianti di climatizzazione, ventilazione, idrico sanitarie e scarichi da eseguire per il magazzino medicinali dell'Ospedale Sacco di Milano.

Nell'appalto s'intendono compresi, a titolo esemplificativo e non limitativo:

- tutto ciò che è prescritto dalla legislazione vigente, dal regolamento, dal disciplinare generale e speciale d'appalto e dal contratto;
- tutto ciò che è prescritto dalla normativa applicabile alle opere da realizzare;
- tutto ciò che è necessario per eseguire i lavori secondo le regole della buona tecnica;
- la messa in esercizio degli impianti, le prove di funzionamento, le verifiche iniziali;
- le pratiche presso gli enti interessati, la documentazione costruttiva, la documentazione finale;
- tutto ciò che occorre per eseguire l'opera, a partire dalle condizioni iniziali dei luoghi, e per renderla finita a perfetta regola d'arte, funzionante, del tutto rispondente alle finalità della stazione appaltante e completa di tutte le dichiarazioni di conformità, tutte le certificazioni, tutti i documenti di collaudo, tutte le denunce agli enti interessati e tutte le documentazioni necessarie affinché l'opera sia immediatamente e pienamente fruibile da parte della Stazione appaltante.

Nei punti successivi verranno riportati dettagliatamente i criteri seguiti per il dimensionamento e la progettazione degli impianti meccanici, le descrizioni degli interventi da eseguire, le prescrizioni normative per l'esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali da adottare.

1.2 Limitazioni del presente progetto

La presente relazione tecnica specialistica riguarda unicamente i soli impianti meccanici di climatizzazione, ventilazione e idrico sanitari, necessari ai locali oggetto dell'intervento.

In ogni caso, gli adempimenti di cui al D.M. 37/2008 (e di conseguenza alle Norme CEI) soddisfano anche le richieste contenute nelle altre Leggi, Norme, e Circolari applicabili per il caso in esame.

2 *PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI*

2.1 IMPIANTI MECCANICI

Generali

- 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.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 “Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione” (G.U. 03.11.2006, n. 256)
- Decreto Legislativo 50/2016 – “Codice degli Appalti”.
- Decreto 24 dicembre 2015 – “Adozione dei criteri minimi ambientali per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione”.
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008 n. 37 (g.u. 12-3-2008, n. 61) Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, e s.m.i.

CAM

- Criteri Ambientali minimi (CAM) Decreto del 07/02/2023

Sicurezza degli impianti

- D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”
- D.M. 1.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative”
- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”
- A.N.C.C. – Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”

Rumorosità degli impianti

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 “Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Legge 26.10.1995 n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

- D.P.C.M. 01.03.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- D.P.C.M. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- UNI 8199:2016 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

Prevenzione incendi

- D.M. 25.10.2007 "Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"
- D.M. 09.03.2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco"
- D.M. 16.02.2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"
- D.M. 10.03.2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"
- D.M. 15.03.05 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo"
- D.M. 07.01.2005 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio"
- D.M. 30.11.83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- D.P.R. 10.3.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- Decreto 31/03/03 Ministero dell'Interno – Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e di ripresa dell'aria.
- *Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139*

Risparmio energetico e impianti di climatizzazione

Leggi quadro di riferimento nazionale

- Legge 09.01.1991 n. 10 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”
- D.P.R. 26.08.1993 n. 412 “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”
- D.P.R. 21.12.1999 n. 551 “Regolamento recante modifiche al decreto D.P.R. 26.08.1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”
- Decreto Legislativo 19.08.2005, n° 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- D.lgs 29 dicembre 2006, n° 311 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE”
- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59, “Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”
- D.M. 26 giugno 2009, “Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- Decreto Legislativo 29 marzo 2010, n. 56 “Modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115 recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”
- D.Lgs 03 marzo 2011, n.28, “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”
- DM 26/06/2015 – Requisiti minimi e s.m.i.

Norme quadro di riferimento nazionale

- UNI/TS 11300-1:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”
- UNI/TS 11300-2:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- UNI/TS 11300-3:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”
- UNI/TS 11300-4:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”

Norme per la determinazione della prestazione energetica

- UNI EN ISO 13790:2008 “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”

Norme per la caratterizzazione dell'involucro

- UNI EN ISO 6946:2008 “Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 10077-1:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”
- UNI EN ISO 10077-2:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai”
- UNI EN ISO 13786:2018 “Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo”
- UNI EN ISO 13789:2018 “Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 13370:2018 “Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo”
- UNI EN ISO 10211:2018 “Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati”
- UNI EN ISO 14683:2018 “Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento”

- UNI EN ISO 13788:2013 “Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l’edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 52022-1:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi. Parte 1: Metodo di calcolo semplificato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate”
- UNI EN ISO 52022-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi - Parte 3: Metodo di calcolo dettagliato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate”
- UNI 11235:2015 “Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”

Leggi e Norme per la ventilazione

- UNI 10339:1995 “Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta”
- ISO 16890: 2018 Air filters for general ventilation
- UNI EN 16798-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)”
- UNI EN 16798-7:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 7: Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici compresa l'infiltrazione (Moduli M5-5)”
- UNI EN 16798-1:2019 “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6”
- DPCM 23/12/2003, attuazione dell’art.51, comma 2 L.16/01/2003, n.3 in materia di “tutela della salute dei non fumatori”
- ***Banche dati e norma di supporto***
- UNI 10349-1:2016 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire

l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata”

- UNI 10351:2015 “Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto”.
- UNI 10355:1994 “Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo”
- UNI EN 410:2011 “Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate”
- UNI EN 673:2011 “Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 7345:2018 “Prestazione termica degli edifici e dei componenti edilizi - Grandezze fisiche e definizioni”
- UNI 8065:1989 “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”
- UNI 303-05:2012 “Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura”
- UNI EN ISO 13790:2008 “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”
- UNI EN 14501:2006 “Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione”
- UNI EN ISO 7730:2006 “Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale”
- UNI EN ISO 15927-1:2004 “Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici”
- UNI EN 15316-1:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4”
- UNI EN 15316-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6”
- UNI/TS 11300-1:2008 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”

- Raccomandazione CTI – Esecuzione della certificazione energetica – Dati relativi all’edificio

Impianti idrosanitari

- UNI EN 1717: 2002” Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso”
- UNI EN 806-4:2010 “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione”.
- UNI EN 752:2008– Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici
- UNI EN 752:2017: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Gestione del sistema di fognatura
- UNI EN 806-1: Specifiche relative agli impianti all’interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2: Specifiche relative agli impianti all’interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3: Specifiche relative agli impianti all’interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l’esercizio, la manutenzione e l’uso.

3 CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI

Gli impianti, a norme UNI, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standard prestazionali.

3.1 Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento

- temperatura esterna invernale bulbo secco: -5 °C
- temperatura esterna estiva bulbo secco: 32 °C
- umidità relativa esterna invernale: 71.5 %
- umidità relativa esterna estiva: 48 %

3.2 Velocità uscita aria

Si dimensionano i canali e le bocchette di uscita al fine di evitare emissioni acustiche, con una velocità di uscita o entrata compresa tra 0,05 e 0,20 m/s nella zona occupata da personale.

3.3 Ricambi d'aria minimi (uni 10339)

Le portate d'aria di ricambio garantite per le diverse zone saranno anch'esse conformi alla norma UNI 10339, calcolate a seconda degli indici di affollamento e della tipologia di locale, secondo le seguenti indicazioni preliminari minime garantite.

Gli affollamenti considerati sono gli effettivi desunti dal lay out dei locali, considerati le indicazioni della Committenza.

3.3.1 Indici di affollamento:

Uffici singoli: 0.06 px/m²

Uffici Open Space: 0,12 px/m²

Magazzino: 2 vol/h

3.3.2 Portate aria e volumi di ricambio:

Le portate dei singoli locali sono state definite considerando le condizioni più restrittive considerando le indicazioni del cliente e quelle della norma UNI10339.

WC e servizi: 8 vol/h in estrazione riferiti ai soli servizi non considerando l'antibagno.

3.4 Allacciamenti

3.4.1 Allacciamento alla rete acqua potabile

L'acqua potabile verrà derivata da una nuova fornitura da rete pubblica, realizzata in tubazione in polietilene per posa interrata, D 63mm, come indicato negli elaborati grafici.

3.4.2 Allacciamento alla rete di scarico

I punti di scarico delle acque nere verranno collegati ad una rete di servizio generale con conferimento alla rete pubblica con allaccio esterno.

4 OPERE PREVISTE

Le opere previste nel presente appalto vengono di seguito elencate:

- Impianto di climatizzazione a servizio del magazzino, con sistema ad espansione diretta variabile (VRV), con unità interne canalizzabili ad alta prevalenza, come illustrato sugli elaborati grafici;
- Produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitori in pompa di calore installati nei vani tecnici interni al fabbricato;
- Impianto di climatizzazione a servizio degli uffici, con sistema ad espansione diretta variabile (VRV), con unità a pavimento/parete, come illustrato sugli elaborati grafici;
- Impianto di Ventilazione mediante UTA provvista di recuperatore di calore a flusso incrociato, dotati di batteria di post riscaldamento ad espansione diretta alimentata da sistema VRF;
- Realizzazione rete di canalizzazioni aerauliche comprese di bocchette e serrande di regolazione, a servizio degli uffici, e magazzino;
- Impianto di drenaggio condensa con tubazioni in PVC con conferimento alla rete di scarico acque bianche;
- Realizzazione di adduzione su nuovi apparecchi idrosanitari;
- Realizzazione della rete di scarico delle acque grigie e nere;

4.1 Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione proposto è un impianto ad espansione diretta variabile (VRV), con unità esterna formata da 2 moduli da 45kW, e da un modulo da 40 kW e la distribuzione interna

viene realizzata con sistemi a giunti a Y, fino ai collettori e poi mediante collegamento diretto alle unità interne. Le unità interne saranno di tipo canalizzabile ad alta prevalenza e unità a parete o pavimento nei locali ufficio.

Le unità ad alta prevalenza, a servizio del magazzino distribuiranno la portata d'aria mediante canali microforati ad alta induzione, in lamiera verniciata a polvere, con foratura calibrata al fine di distribuire fino alla zona occupata la portata d'aria, a velocità che garantiscano adeguatamente il comfort degli occupanti.

Ogni unità interna sarà collegata alla rete di smaltimento della condensa, che andrà a conferire nella rete di acque bianche o nella rete di scarico dei lavabi nei servizi.

4.2 Impianto di Ventilazione

L'impianto di ventilazione sarà sotteso ad una Unità di trattamento d'aria da esterno, provvista di recuperatore di calore a flussi incrociati e serranda di freecooling, sezione filtrante su mandata e ripresa, silenziatore, batterie ad espansione diretta alimentate da unità esterna dedicata.

La portata viene distribuita all'interno di canali in pannello in poli isocianato, sia per la sezione di mandata che di ripresa. I canali dovranno essere rivestiti esternamente con finitura in alluminio se posati in esterno o a vista.

I tratti per cui saranno utilizzati canali circolari, questi dovranno essere del tipo spiralato e coibentato, o flessibile nei tratti di collegamento terminale ai plenum.

I tratti di collegamento terminale in canale flessibile dovranno avere una lunghezza massima di 1,5 mt al fine di limitare le perdite di carico.

Per la ripresa è ammesso l'utilizzo di canali circolari spiroidali non coibentati.

La distribuzione in ambiente sarà differente a seconda degli ambienti serviti:

- **Uffici:** la mandata dell'aria primaria verrà inviata su diffusori elicoidali da incasso, provvisti di plenum e serranda di regolazione. La ripresa invece farà capo ad una serie di griglie di ripresa con passo 25 mm, con alette rivolte verso il basso.
- **Magazzino:** Bocchette a doppio filare installate direttamente sul canale
- **Impianto di estrazione WC:** Valvole di aspirazione installate su canali spiroidali circolari.

4.3 Impianto idrico sanitari

La distribuzione dell'AFS avviene a valle del sistema di addolcimento e filtrazione, che servirà tutta la rete dell'acqua sanitaria. La fornitura da rete esterna avverrà in tubazione in polietilene, con stacco al piano terra, da allaccio esterno situato in un pozzetto esterno, con intercettazione e contatore. Le apparecchiature di filtraggio e l'addolcitore dovranno essere installate nel locale che ospita il bollitore, situato al di sopra dei locali ufficio, staffati a parete.

La produzione di ACS (HWS) viene realizzata mediante 2 bollitori in pompa di calore installati al disopra dei locali ufficio.

Ciascun bollitore sarà dotato di resistenza integrativa per realizzare il ciclo di antilegionellosi per shock termico. A valle dei bollitori verrà distribuita l'acqua calda realizzando una rete in tubazione in acciaio Inox a pressare.

La distribuzione farà capo alle valvole di intercettazione generali di ciascun locale servizi, installate a parete o in controsoffitto, da cui si alimentano i collettori di distribuzione sanitaria, a valle dei quali si deriveranno le adduzioni realizzate in tubazione in multistrato posate a pavimento per alimentare le singole utenze.

La rete di scarico delle acque nere e grigie sarà realizzata seguendo i percorsi di scarico e ventilazione riportati negli elaborati grafici, in tubazione in polietilene tipo Geberit Silent db20 o equivalente, fino ai collettori al piano terra, da cui verranno conferiti alle relative reti.

4.4 Staffaggi

Gli staffaggi per tutti gli impianti, elettrici, meccanici e di condizionamento sono eseguiti in normali profilati d'acciaio zincato salvo diverse specificazioni a progetto con misure volte al rispetto delle indicazioni **antisismiche** e dovranno essere dimensionati da produttore di primaria importanza e forniti di relativa relazione di calcolo.

4.5 Impianto BMS

Il sistema di Building Management system progettato interessa sommariamente i seguenti impianti:

- Impianto di climatizzazione estiva ed invernale;
- Impianto aeraulico e regolazione UTA;
- Impianto illuminazione normale e di emergenza;
- Impianto gestione della fm;
- Monitoraggio elettrico e Contabilizzazione dei consumi termici, fluidici, energetici.

L'impianto di supervisione si collegherà agli impianti meccanici tramite le interfacce RS232, sulle relative utenze:

- AHU-01
- Impianto VRV mediante centralizzatore

Il sistema VRV permetterà di definire anche i consumi delle singole unità interne al fine di verificare i consumi energetici per la climatizzazione estiva ed invernale.

Il sistema considerato è aperto, scalabile, senza protocolli proprietari, su protocollo BACnet.

Avendo la completa gestione di tutti gli impianti sarà possibile oltre alle semplici regolazioni, programmare scenari, e gestire l'intero edificio da remoto, senza la presenza costante di un operatore manutentore che effettui le eventuali regolazioni richieste dai singoli operatori che esulano dal proprio range impostato sull'app.

A servizio della regolazione climatica degli ambienti, e della gestione della centrale si prevede un sistema di Building Management System in grado regolare nei singoli ambienti le temperature ambiente, interfacciandosi con un sistema dedicato, gestibile dall'utenza, e in grado di soddisfare le richieste.

Il sistema fornirà degli alert, segnalando in tempo reale al manutentore lo stato degli impianti ed eventuali anomalie, in modo da intervenire tempestivamente, e programmare le operazioni di manutenzione preventiva su fan coil, recuperatori, gruppi frigo, ecc..

Di seguito si riporta una tabella punti di tutto quello che verrà controllato nel dettaglio dall'impianto BMS.

[illegible]

IMPIANTI MECCANICI

Relazione di calcolo

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI
PROGETTO ESECUTIVO

Sommario

1	CONDIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI.....	4
1.1	Premessa	4
1.2	Limitazioni del presente progetto	4
2	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1	IMPIANTI MECCANICI	5
3	CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI.....	12
3.1	Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento.....	12
3.2	Velocità uscita aria.....	12
3.3	Ricambi d'aria minimi (uni 10339).....	12
3.3.1	<i>Indici di affollamento:</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>Portate aria e volumi di ricambio:.....</i>	<i>12</i>
3.4	Allacciamenti.....	13
3.4.1	<i>Allacciamento alla rete acqua potabile</i>	<i>13</i>
3.4.2	<i>Allacciamento alla rete di scarico.....</i>	<i>13</i>
4	OPERE PREVISTE	13
4.1	Impianto di climatizzazione.....	13
4.2	Impianto di Ventilazione.....	14
4.3	Impianto idrico sanitari.....	15
4.4	Staffaggi	15
4.5	Impianto BMS	15
5	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO	18
5.1	Dimensionamento Impianto VRV.....	18
5.1.1	<i>Carico operativo ridotto.....</i>	<i>19</i>
5.1.2	<i>Posizione unità esterna rispetto alle unità interne.....</i>	<i>19</i>
	Superficie minima del locale	19
5.1.3	<i>Tabella delle abbreviazioni</i>	<i>20</i>
5.1.4	<i>Dettagli esterna.....</i>	<i>21</i>
5.1.5	<i>Dati sonori</i>	<i>21</i>
5.2	Efficienza stagionale.....	21
5.3	Informazioni relative al refrigerante.....	21
5.3.1	<i>Selezione dei diametri delle tubazioni.....</i>	<i>23</i>
5.3.2	<i>Avvertenze.....</i>	<i>23</i>
5.4	IMPIANTO DI VENTILAZIONE	25

5.5	IMPIANTI IDRICO SANITARI	26
-----	--------------------------------	----

1 CONDIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

1.1 Premessa

La presente relazione tecnica specialistica delle opere impiantistiche meccaniche, facente parte del progetto esecutivo, che ha per oggetto gli impianti di climatizzazione, ventilazione, idrico sanitarie e scarichi da eseguire per il magazzino medicinali dell'Ospedale Sacco di Milano.

Nell'appalto s'intendono compresi, a titolo esemplificativo e non limitativo:

- tutto ciò che è prescritto dalla legislazione vigente, dal regolamento, dal disciplinare generale e speciale d'appalto e dal contratto;
- tutto ciò che è prescritto dalla normativa applicabile alle opere da realizzare;
- tutto ciò che è necessario per eseguire i lavori secondo le regole della buona tecnica;
- la messa in esercizio degli impianti, le prove di funzionamento, le verifiche iniziali;
- le pratiche presso gli enti interessati, la documentazione costruttiva, la documentazione finale;
- tutto ciò che occorre per eseguire l'opera, a partire dalle condizioni iniziali dei luoghi, e per renderla finita a perfetta regola d'arte, funzionante, del tutto rispondente alle finalità della stazione appaltante e completa di tutte le dichiarazioni di conformità, tutte le certificazioni, tutti i documenti di collaudo, tutte le denunce agli enti interessati e tutte le documentazioni necessarie affinché l'opera sia immediatamente e pienamente fruibile da parte della Stazione appaltante.

Nei punti successivi verranno riportati dettagliatamente i criteri seguiti per il dimensionamento e la progettazione degli impianti meccanici, le descrizioni degli interventi da eseguire, le prescrizioni normative per l'esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali da adottare.

1.2 Limitazioni del presente progetto

La presente relazione tecnica specialistica riguarda unicamente i soli impianti meccanici di climatizzazione, ventilazione e idrico sanitari, necessari ai locali oggetto dell'intervento.

In ogni caso, gli adempimenti di cui al D.M. 37/2008 (e di conseguenza alle Norme CEI) soddisfano anche le richieste contenute nelle altre Leggi, Norme, e Circolari applicabili per il caso in esame.

2 *PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI*

2.1 **IMPIANTI MECCANICI**

Generali

- 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.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 “Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione” (G.U. 03.11.2006, n. 256)
- Decreto Legislativo 50/2016 – “Codice degli Appalti”.
- Decreto 24 dicembre 2015 – “Adozione dei criteri minimi ambientali per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione”.
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008 n. 37 (g.u. 12-3-2008, n. 61) Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, e s.m.i.

CAM

- Criteri Ambientali minimi (CAM) Decreto del 07/02/2023

Sicurezza degli impianti

- D.M. 14 gennaio 2008 “Norme tecniche per le costruzioni”
- D.M. 1.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative”
- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”
- A.N.C.C. – Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”

Rumorosità degli impianti

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 “Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Legge 26.10.1995 n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

- D.P.C.M. 01.03.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- D.P.C.M. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- UNI 8199:2016 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

Prevenzione incendi

- D.M. 25.10.2007 "Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"
- D.M. 09.03.2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco"
- D.M. 16.02.2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"
- D.M. 10.03.2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"
- D.M. 15.03.05 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo"
- D.M. 07.01.2005 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio"
- D.M. 30.11.83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- D.P.R. 10.3.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- Decreto 31/03/03 Ministero dell'Interno – Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e di ripresa dell'aria.
- *Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139*

Risparmio energetico e impianti di climatizzazione

Leggi quadro di riferimento nazionale

- Legge 09.01.1991 n. 10 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”
- D.P.R. 26.08.1993 n. 412 “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”
- D.P.R. 21.12.1999 n. 551 “Regolamento recante modifiche al decreto D.P.R. 26.08.1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”
- Decreto Legislativo 19.08.2005, n° 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- D.lgs 29 dicembre 2006, n° 311 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE”
- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59, “Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”
- D.M. 26 giugno 2009, “Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- Decreto Legislativo 29 marzo 2010, n. 56 “Modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115 recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”
- D.Lgs 03 marzo 2011, n.28, “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”
- DM 26/06/2015 – Requisiti minimi e s.m.i.

Norme quadro di riferimento nazionale

- UNI/TS 11300-1:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”
- UNI/TS 11300-2:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- UNI/TS 11300-3:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”
- UNI/TS 11300-4:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”

Norme per la determinazione della prestazione energetica

- UNI EN ISO 13790:2008 “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”

Norme per la caratterizzazione dell'involucro

- UNI EN ISO 6946:2008 “Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 10077-1:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità”
- UNI EN ISO 10077-2:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai”
- UNI EN ISO 13786:2018 “Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo”
- UNI EN ISO 13789:2018 “Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 13370:2018 “Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo”
- UNI EN ISO 10211:2018 “Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati”
- UNI EN ISO 14683:2018 “Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento”

- UNI EN ISO 13788:2013 “Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l’edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 52022-1:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi. Parte 1: Metodo di calcolo semplificato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate”
- UNI EN ISO 52022-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi - Parte 3: Metodo di calcolo dettagliato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate”
- UNI 11235:2015 “Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”

Leggi e Norme per la ventilazione

- UNI 10339:1995 “Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta”
- ISO 16890: 2018 Air filters for general ventilation
- UNI EN 16798-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)”
- UNI EN 16798-7:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 7: Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici compresa l'infiltrazione (Moduli M5-5)”
- UNI EN 16798-1:2019 “Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6”
- DPCM 23/12/2003, attuazione dell’art.51, comma 2 L.16/01/2003, n.3 in materia di “tutela della salute dei non fumatori”
- ***Banche dati e norma di supporto***
- UNI 10349-1:2016 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire

l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata”

- UNI 10351:2015 “Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto”.
- UNI 10355:1994 “Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo”
- UNI EN 410:2011 “Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate”
- UNI EN 673:2011 “Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo”
- UNI EN ISO 7345:2018 “Prestazione termica degli edifici e dei componenti edilizi - Grandezze fisiche e definizioni”
- UNI 8065:1989 “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”
- UNI 303-05:2012 “Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura”
- UNI EN ISO 13790:2008 “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”
- UNI EN 14501:2006 “Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione”
- UNI EN ISO 7730:2006 “Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale”
- UNI EN ISO 15927-1:2004 “Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici”
- UNI EN 15316-1:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4”
- UNI EN 15316-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6”
- UNI/TS 11300-1:2008 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”

- Raccomandazione CTI – Esecuzione della certificazione energetica – Dati relativi all’edificio

Impianti idrosanitari

- UNI EN 1717: 2002” Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso”
- UNI EN 806-4:2010 “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione”.
- UNI EN 752:2008– Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici
- UNI EN 752:2017: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Gestione del sistema di fognatura
- UNI EN 806-1: Specifiche relative agli impianti all’interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2: Specifiche relative agli impianti all’interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3: Specifiche relative agli impianti all’interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l’esercizio, la manutenzione e l’uso.

3 CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI

Gli impianti, a norme UNI, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standard prestazionali.

3.1 Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento

- temperatura esterna invernale bulbo secco: -5 °C
- temperatura esterna estiva bulbo secco: 32 °C
- umidità relativa esterna invernale: 71.5 %
- umidità relativa esterna estiva: 48 %

3.2 Velocità uscita aria

Si dimensionano i canali e le bocchette di uscita al fine di evitare emissioni acustiche, con una velocità di uscita o entrata compresa tra 0,05 e 0,20 m/s nella zona occupata da personale.

3.3 Ricambi d'aria minimi (uni 10339)

Le portate d'aria di ricambio garantite per le diverse zone saranno anch'esse conformi alla norma UNI 10339, calcolate a seconda degli indici di affollamento e della tipologia di locale, secondo le seguenti indicazioni preliminari minime garantite.

Gli affollamenti considerati sono gli effettivi desunti dal lay out dei locali, considerati le indicazioni della Committenza.

3.3.1 Indici di affollamento:

Uffici singoli: 0.06 px/m²

Uffici Open Space: 0,12 px/m²

Magazzino: 2 vol/h

3.3.2 Portate aria e volumi di ricambio:

Le portate dei singoli locali sono state definite considerando le condizioni più restrittive considerando le indicazioni del cliente e quelle della norma UNI10339.

WC e servizi: 8 vol/h in estrazione riferiti ai soli servizi non considerando l'antibagno.

3.4 Allacciamenti

3.4.1 Allacciamento alla rete acqua potabile

L'acqua potabile verrà derivata da una nuova fornitura da rete pubblica, realizzata in tubazione in polietilene per posa interrata, D 63mm, come indicato negli elaborati grafici.

3.4.2 Allacciamento alla rete di scarico

I punti di scarico delle acque nere verranno collegati ad una rete di servizio generale con conferimento alla rete pubblica con allaccio esterno.

4 OPERE PREVISTE

Le opere previste nel presente appalto vengono di seguito elencate:

- Impianto di climatizzazione a servizio del magazzino, con sistema ad espansione diretta variabile (VRV), con unità interne canalizzabili ad alta prevalenza, come illustrato sugli elaborati grafici;
- Produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitori in pompa di calore installati nei vani tecnici interni al fabbricato;
- Impianto di climatizzazione a servizio degli uffici, con sistema ad espansione diretta variabile (VRV), con unità a pavimento/parete, come illustrato sugli elaborati grafici;
- Impianto di Ventilazione mediante UTA provvista di recuperatore di calore a flusso incrociato, dotati di batteria di post riscaldamento ad espansione diretta alimentata da sistema VRF;
- Realizzazione rete di canalizzazioni aerauliche comprese di bocchette e serrande di regolazione, a servizio degli uffici, e magazzino;
- Impianto di drenaggio condensa con tubazioni in PVC con conferimento alla rete di scarico acque bianche;
- Realizzazione di adduzione su nuovi apparecchi idrosanitari;
- Realizzazione della rete di scarico delle acque grigie e nere;

4.1 Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione proposto è un impianto ad espansione diretta variabile (VRV), con unità esterna formata da 2 moduli da 45kW, e da un modulo da 40 kW e la distribuzione interna

viene realizzata con sistemi a giunti a Y, fino ai collettori e poi mediante collegamento diretto alle unità interne. Le unità interne saranno di tipo canalizzabile ad alta prevalenza e unità a parete o pavimento nei locali ufficio.

Le unità ad alta prevalenza, a servizio del magazzino distribuiranno la portata d'aria mediante canali microforati ad alta induzione, in lamiera verniciata a polvere, con foratura calibrata al fine di distribuire fino alla zona occupata la portata d'aria, a velocità che garantiscano adeguatamente il comfort degli occupanti.

Ogni unità interna sarà collegata alla rete di smaltimento della condensa, che andrà a conferire nella rete di acque bianche o nella rete di scarico dei lavabi nei servizi.

4.2 Impianto di Ventilazione

L'impianto di ventilazione sarà sotteso ad una Unità di trattamento d'aria da esterno, provvista di recuperatore di calore a flussi incrociati e serranda di freecooling, sezione filtrante su mandata e ripresa, silenziatore, batterie ad espansione diretta alimentate da unità esterna dedicata.

La portata viene distribuita all'interno di canali in pannello in poli isocianato, sia per la sezione di mandata che di ripresa. I canali dovranno essere rivestiti esternamente con finitura in alluminio se posati in esterno o a vista.

I tratti per cui saranno utilizzati canali circolari, questi dovranno essere del tipo spiralato e coibentato, o flessibile nei tratti di collegamento terminale ai plenum.

I tratti di collegamento terminale in canale flessibile dovranno avere una lunghezza massima di 1,5 mt al fine di limitare le perdite di carico.

Per la ripresa è ammesso l'utilizzo di canali circolari spiroidali non coibentati.

La distribuzione in ambiente sarà differente a seconda degli ambiente serviti:

- **Uffici:** la mandata dell'aria primaria verrà inviata su diffusori elicoidali da incasso, provvisti di plenum e serranda di regolazione. La ripresa invece farà capo ad una serie di griglie di ripresa con passo 25 mm, con alette rivolte verso il basso.
- **Magazzino:** Bocchette a doppio filare installate direttamente sul canale
- **Impianto di estrazione WC:** Valvole di aspirazione installate su canali spiroidali circolari.

4.3 Impianto idrico sanitari

La distribuzione dell'AFS avviene a valle del sistema di addolcimento e filtrazione, che servirà tutta la rete dell'acqua sanitaria. La fornitura da rete esterna avverrà in tubazione in polietilene, con stacco al piano terra, da allaccio esterno situato in un pozzetto esterno, con intercettazione e contatore. Le apparecchiature di filtraggio e l'addolcitore dovranno essere installate nel locale che ospita il bollitore, situato al di sopra dei locali ufficio, staffati a parete.

La produzione di ACS (HWS) viene realizzata mediante 2 bollitori in pompa di calore installati al disopra dei locali ufficio.

Ciascun bollitore sarà dotato di resistenza integrativa per realizzare il ciclo di antilegionellosi per shock termico. A valle dei bollitori verrà distribuita l'acqua calda realizzando una rete in tubazione in acciaio Inox a pressione.

La distribuzione farà capo alle valvole di intercettazione generali di ciascun locale servizi, installate a parete o in controsoffitto, da cui si alimentano i collettori di distribuzione sanitaria, a valle dei quali si deriveranno le adduzioni realizzate in tubazione in multistrato posate a pavimento per alimentare le singole utenze.

La rete di scarico delle acque nere e grigie sarà realizzata seguendo i percorsi di scarico e ventilazione riportati negli elaborati grafici, in tubazione in polietilene tipo Geberit Silent db20 o equivalente, fino ai collettori al piano terra, da cui verranno conferiti alle relative reti.

4.4 Staffaggi

Gli staffaggi per tutti gli impianti, elettrici, meccanici e di condizionamento sono eseguiti in normali profilati d'acciaio zincato salvo diverse specificazioni a progetto con misure volte al rispetto delle indicazioni **antisismiche** e dovranno essere dimensionati da produttore di primaria importanza e forniti di relativa relazione di calcolo.

4.5 Impianto BMS

Il sistema di Building Management system progettato interessa sommariamente i seguenti impianti:

- Impianto di climatizzazione estiva ed invernale;
- Impianto aeraulico e regolazione UTA;
- Impianto illuminazione normale e di emergenza;
- Impianto gestione della fm;
- Monitoraggio elettrico e Contabilizzazione dei consumi termici, fluidici, energetici.

L'impianto di supervisione si collegherà agli impianti meccanici tramite le interfacce RS232, sulle relative utenze:

- AHU-01
- Impianto VRV mediante centralizzatore

Il sistema VRV permetterà di definire anche i consumi delle singole unità interne al fine di verificare i consumi energetici per la climatizzazione estiva ed invernale.

Il sistema considerato è aperto, scalabile, senza protocolli proprietari, su protocollo Bacnet.

Avendo la completa gestione di tutti gli impianti sarà possibile oltre alle semplici regolazioni, programmare scenari, e gestire l'intero edificio da remoto, senza la presenza costante di un operatore manutentore che effettui le eventuali regolazioni richieste dai singoli operatori che esulano dal proprio range impostato sull'app.

A servizio della regolazione climatica degli ambienti, e della gestione della centrale si prevede un sistema di Building Management System in grado regolare nei singoli ambienti le temperature ambiente, interfacciandosi con un sistema dedicato, gestibile dall'utenza, e in grado di soddisfare le richieste.

Il sistema fornirà degli alert, segnalando in tempo reale al manutentore lo stato degli impianti ed eventuali anomalie, in modo da intervenire tempestivamente, e programmare le operazioni di manutenzione preventiva su fan coil, recuperatori, gruppi frigo, ecc..

Di seguito si riporta una tabella punti di tutto quello che verrà controllato nel dettaglio dall'impianto BMS.

[illegible]

5 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

5.1 Dimensionamento Impianto VRV

Dati di capacità al rapporto di connessione (93)% ed alle condizioni impostate

Nome	FCU	Raffreddamento								
		Tmp C	Rq TC	Rv TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Tdis C	Max SC	PIC
		°C (DBT/RH)	kW	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
Spogliatoio 2	FXZQ15A	26,0/50%	n/a	0,0	1,7	n/a	6,0	18,4 / 18,4	1,3	0,018
Spogliatoio 1	FXZQ15A	26,0/50%	n/a	0,0	1,7	n/a	6,0	18,4 / 18,4	1,3	0,018
Ufficio 2	FXZQ15A	26,0/50%	n/a	0,0	1,7	n/a	6,0	18,4 / 18,4	1,3	0,018
Ufficio 1	FXZQ15A	26,0/50%	n/a	0,0	1,7	n/a	6,0	18,4 / 18,4	1,3	0,018
Lama aria 1	CYVM150DK80FBC	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	6,0	n/a	n/a	
Lama aria 2	CYVM150DK80FBC	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	6,0	n/a	n/a	
Connettivo	FXAQ15A	26,0/50%	n/a	0,0	1,7	n/a	6,0	17,9 / 17,9	1,4	0,020
Accettazione Mercè	FXZQ15A	26,0/50%	n/a	0,0	1,7	n/a	6,0	18,4 / 18,4	1,3	0,018
Area deposito	FXMQ250MB	23,0/50%	n/a	0,0	23,0	n/a	6,0	10,6 / 10,6	18,2	1,185
Area deposito	FXMQ250MB	23,0/50%	n/a	0,0	23,0	n/a	6,0	10,6 / 10,6	18,2	1,185
Area deposito	FXMQ250MB	23,0/50%	n/a	0,0	23,0	n/a	6,0	10,6 / 10,6	18,2	1,185
Area deposito	FXMQ250MB	23,0/50%	n/a	0,0	23,0	n/a	6,0	10,6 / 10,6	18,2	1,185
			0,0							

Nome	FCU	Riscaldamento							Portata Aria
		Tmp H	Rq HC	Max HC	Tdis H	PIH	Min coil	Max coil	
		°C	kW	kW	°C	kW	m³	m³	
Spogliatoio 2	FXZQ15A	23,0	n/a	1,8	33,0 / 33,0	0,018	n/a	n/a	510,00
Spogliatoio 1	FXZQ15A	23,0	n/a	1,8	33,0 / 33,0	0,018	n/a	n/a	510,00
Ufficio 2	FXZQ15A	23,0	n/a	1,8	33,0 / 33,0	0,018	n/a	n/a	510,00
Ufficio 1	FXZQ15A	23,0	n/a	1,8	33,0 / 33,0	0,018	n/a	n/a	510,00
Lama aria 1	CYVM150DK80FBC	20,0	n/a	n/a	n/a		n/a	n/a	n/a
Lama aria 2	CYVM150DK80FBC	20,0	n/a	n/a	n/a		n/a	n/a	n/a
Connettivo	FXAQ15A	23,0	n/a	1,8	33,2 / 33,2	0,030	n/a	n/a	504,00

Nome	FCU	Riscaldamento							
		Tmp H	Rq HC	Max HC	Tdis H	PIH	Min coil	Max coil	Portata Aria
		°C	kW	kW	°C	kW	m³	m³	m³/h
Accettazione Merci	FXZQ15A	23,0	n/a	1,8	33,0 / 33,0	0,018	n/a	n/a	510,00
Area deposito	FXMQ250MB	23,0	n/a	28,5	42,4 / 42,4	1,185	n/a	n/a	4.320,00
Area deposito	FXMQ250MB	23,0	n/a	28,5	42,4 / 42,4	1,185	n/a	n/a	4.320,00
Area deposito	FXMQ250MB	23,0	n/a	28,5	42,4 / 42,4	1,185	n/a	n/a	4.320,00
Area deposito	FXMQ250MB	23,0	n/a	28,5	42,4 / 42,4	1,185	n/a	n/a	4.320,00
			n/a						

Nome	FCU	Locale	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso
			dBA		A		mm	kg
Spogliatoio 2	FXZQ15A		26 - 32	220V 1ph	0,3	Factory Std	575 x 260 x 575	15,5
Spogliatoio 1	FXZQ15A		26 - 32	220V 1ph	0,3	Factory Std	575 x 260 x 575	15,5
Ufficio 2	FXZQ15A		26 - 32	220V 1ph	0,3	Factory Std	575 x 260 x 575	15,5
Ufficio 1	FXZQ15A		26 - 32	220V 1ph	0,3	Factory Std	575 x 260 x 575	15,5
Lama aria 1	CYVM150DK80FBC		-	230V 1ph			1.500 x 270 x 590	73,0
Lama aria 2	CYVM150DK80FBC		-	230V 1ph			1.500 x 270 x 590	73,0
Connettivo	FXAQ15A		29 - 32	230V 1ph	0,3	Factory Std	795 x 290 x 266	12,0
Accettazione Merci	FXZQ15A		26 - 32	220V 1ph	0,3	Factory Std	575 x 260 x 575	15,5
Area deposito	FXMQ250MB		45 - 48	220V 1ph	10,3	Factory Std	1.380 x 470 x 1.100	132,0
Area deposito	FXMQ250MB		45 - 48	220V 1ph	10,3	Factory Std	1.380 x 470 x 1.100	132,0
Area deposito	FXMQ250MB		45 - 48	220V 1ph	10,3	Factory Std	1.380 x 470 x 1.100	132,0
Area deposito	FXMQ250MB		45 - 48	220V 1ph	10,3	Factory Std	1.380 x 470 x 1.100	132,0

5.1.1 Carico operativo ridotto

La somma delle capacità richieste dell'unità interna è 146,5kW per il riscaldamento. Tuttavia, la selezione dell'unità esterna utilizza valori di carico ridotti per il riscaldamento di 117,2kW (=80%). Sappiate che riduzioni non realistiche possono portare a livelli di comfort ridotti, livelli di rumore diversi o maggiore usura.

5.1.2 Posizione unità esterna rispetto alle unità interne

Unità esterna posizionata 5,5 m al di sotto delle unità interne.

Superficie minima del locale

Superficie minima del locale per conformità al limite di tossicità: 47.80 m². Altezza del locale considerata: 2,5 m.

5.1.3 Tabella delle abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
Modello	Modello del dispositivo
CR	Rapporto di connessione
Tmp C	Condizioni esterne in raffreddamento
WFR	Portata d'acqua per modulo unità esterna
CC	Capacità di raffreddamento disponibile
Rq CC	Capacità di raffreddamento richiesta
PIC	Assorbimento nominale in raffreddamento
InC	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità raffreddamento
OutC	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità raffreddamento
Tmp H	Condizioni esterne in riscaldamento (temp. a bulbo secco / RH)
HC	Capacità di riscaldamento disponibile (capacità di riscaldamento integrata)
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta
PIH	Assorbimento nominale in riscaldamento
InH	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità riscaldamento
OutH	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità riscaldamento
L max	Distanza dall'unità esterna all'unità interna più lontana
Bse Refr	Carica di refrigerante fabbrica standard (5m di lunghezza effettiva delle tubazioni) esclusa la carica di refrigerante aggiuntiva. Per il calcolo della carica aggiuntiva del refrigerante, fare riferimento al manuale tecnico
Ex Refr	Carica aggiuntiva di refrigerante
PS	Alimentazione (tensione e fasi)
MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
FLA	Corrente di funzionamento nominale del ventilatore
RLA	Corrente nominale di funzionamento
LxAxP	LarghezzaxAltezzaxProfondità
Peso	Peso
EER	EER valore in condizioni nominali

IEER	IEER valore in condizioni nominali
COP47	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di 8°C
COP17	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di -8°C

5.1.4 Dettagli esterna

Nome	Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento			L max
			Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC	
		%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW	m
Out 1	RYYQ54U	92,6	35,0	113,7	101,8	-5,0/80%	117,7	117,2	48,0

Nome	Modello	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
			A	A	A	A	mm	
Out 1	RYYQ54U	400V 3Nph						
A	- RYMQ18U		35,0	40,0	20,8		1.240 x 1.685 x 765	308,0
B	- RYMQ18U		35,0	40,0	20,8		1.240 x 1.685 x 765	308,0
C	- RYMQ18U		35,0	40,0	20,8		1.240 x 1.685 x 765	308,0

5.1.5 Dati sonori

Nome	Modello	Potenza sonora		Pressione sonora	
		Raffreddament	Riscaldamento	Raffreddament	Riscaldamento
		o		o	
		dBa	dBa	dBa	dBa
Out 1	RYYQ54U	89	71	67	-

5.2 Efficienza stagionale

Nome	Modello	$\eta_{s,h}$	$\eta_{s,c}$	SCOP	SEER	CSPF
		Riscaldamento	Raffreddament			
		%	%			
Out 1	RYYQ54U	169,4	254,1	4,30	6,40	-

5.3 Informazioni relative al refrigerante

Nome	Modello	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica kg	Carica aggiuntiva kg	Total refrigerant charge kg	Total CO2 equivalent kg
------	---------	----------------------	-----	-----------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------------

Out 1	RYYQ54U	R410A	2087.5	35,10	17,44	52,54	109,68
-------	---------	-------	--------	-------	-------	-------	--------

Il sistema contiene gas fluorurati ad effetto serra.

La carica aggiuntiva viene calcolata in base alle lunghezze delle tubazioni inserite. Queste potrebbero differire dalle lunghezze effettivamente installate, e di conseguenza anche il refrigerante aggiuntivo e le Ton CO2 equivalente potrebbero variare.

Out 1 - RYYQ54U = RYMQ18U + RYMQ18U + RYMQ18U

Modello	Quantità	Descrizione
RYMQ18U	3	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
FXAQ15A	1	FXAQ-A - Wall mounted unit
FXMQ250MB	4	FXMQ-MB - Concealed ceiling unit with high ESP
FXZQ15A	5	FXZQ-A - Fully flat cassette
CYVM150DK80FBC	2	Biddle air curtain for VRV, wall mounted
KHRQ22M20T	3	Kit Refnet
KHRQ22M29T9	4	Kit Refnet
KHRQ22M64T	1	Kit Refnet
KHRQ22M75T	3	Kit Refnet
BHFQ22P1517	1	Outdoor unit multi connection piping kit for 3 modules
BRC1H52W	12	Remote controller (white)
BYFQ60CW	5	New decoration panel (white)

Tubazioni	Liquido m	Gas aspirazione m	Totale m
6,4mm	13,5	0,0	13,5
9,5mm	44,8	0,0	44,8
12,7mm	0,0	13,5	13,5
15,9mm	5,0	4,9	9,9
19,1mm	35,0	13,7	48,7
22,2mm	0,0	26,2	26,2
28,6mm	0,0	5,0	5,0
34,9mm	0,0	5,0	5,0
41,3mm	0,0	30,0	30,0

Informazioni relative al refrigerante

Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica kg	Carica aggiuntiva kg	Total refrigerant charge kg	Total CO2 equivalent kg
R410A	2087.5	35,10	17,44*)	52,54	109,68

Il sistema contiene gas fluorurati ad effetto serra.

*) Carica extra di refrigerante = $4,5 \text{ (A)} + 35,0 \text{ m } (\varnothing 19,1 \text{ mm}) \times 0,26 + 5,0 \text{ m } (\varnothing 15,9 \text{ mm}) \times 0,18 + 44,8 \text{ m } (\varnothing 9,5 \text{ mm}) \times 0,059 + 13,5 \text{ m } (\varnothing 6,4 \text{ mm}) \times 0,022 = 17,4 \text{ kg}$

La carica aggiuntiva viene calcolata in base alle lunghezze delle tubazioni inserite. Queste potrebbero differire dalle lunghezze effettivamente installate, e di conseguenza anche il refrigerante aggiuntivo e le Ton CO2 equivalente potrebbero variare.

5.3.1 Selezione dei diametri delle tubazioni

Indice di connessione massimo	Diametri
149.9	9,5mmx15,9mm
199.9	9,5mmx19,1mm
289.9	9,5mmx22,2mm
419.9	12,7mmx28,6mm
639.9	15,9mmx28,6mm
919.9	19,1mmx34,9mm
> 919.9	19,1mmx41,3mm
Tubazione principale sovradimensionata	22,2mmx41,3mm

5.3.2 Avvertenze

Deve essere rispettata la distanza tra moduli di unità esterne in base alle regole di installazione indicate nei manuali.

Limitazioni delle tubazioni

Descrizione	Valore
Lunghezza massima complessiva	1.000,0m
Lunghezza massima effettiva	165,0m
Lunghezza massima equivalente	190,0m
Lunghezza massima della tubazione principale	-
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	40,0m
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	40,0m

Distanza massima tra unità interne e relativo giunto	40,0m
Differenza di lunghezza massima tra il ramo dell'unità interna più lontana e il ramo dell'unità interna più vicina	40,0m
Dislivello massimo, unità esterna al di sotto delle unità interne	40,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	40,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	40,0m
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	40,0m
Dislivello massimo tra unità interne	15,0m
Intervallo ammesso per rapporto di connessione	50,0% - 110,0%
Diametri delle tubazioni del refrigerante	22,2mm (liquido) x 41,3mm (gas)
Lunghezza equivalente massima tra primo giunto e unità BP o unità VRV	-
Lunghezza massima equivalente tra primo giunto e unità BP o unità VRV	40,0m
Lunghezza massima effettiva tra compressore e condensatore (VRV-i)	-
Dislivello massimo tra compressore e condensatore (VRV-i)	-

5.4 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Vengono di seguito riportati le portate relative ai diversi locali

MAGAZZINO FARMACIA				Reparto:																							
Zona	Loc.	FUNZIONE AMBIENTE	tipologia UNI10339	MQ	Climatizzazione																						
					SUP . VETICALI	V	ESTATE					INVERNO		Normat. MANDATA		Normat. RIPRESA		PERSONE		Normat.		Progetto			Ricambi progetto		
					h1=h2		T_amb	Um. Rel	xa	T_imm	xi	T_amb	T_imm									Mandata	Ripresa		transito	Mandata	Ripresa
					[m]	[m³]	[°C]	[%]	[kgv/kga]	[°C]	[kgv/kga]	[°C]	[°C]	Ricambi	[m³/h]	Ricambi tabellari	Ricambi effettivi	[m³/h]	n.Pers/ mq UNI10339	numero reale	Portata a persona	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[vol/h]	[vol/h]
XXXXX																											
	2	UFFICIO 1	Corridoio o disimpegno	17,62	3,00	52,86	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0	2,7	144,8	2,0	2,7	144,8	0,0	2	0,0	0,0	150	150	0	2,8	2,8
	3	UFFICIO 2	Corridoio o disimpegno	17,67	3,00	53,01	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0	2,7	143,1	2,0	2,7	143,1	0,0	2	0,0	0,0	150	150	0	2,8	2,8
	4	SPOGLIATOIO 1	Corridoio o disimpegno	13,04	3,00	39,12	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0		0,0	2,0	8,0	313,0	0,0		0,0	0,0	0	320	-320	0,0	8,2
	5	SPOGLIATOIO 2	Corridoio o disimpegno	19,15	3,00	57,45	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0		0,0	2,0	8,0	459,6	0,0		0,0	0,0	0	460	-460	0,0	8,0
	6	ANTIBAGNO	Corridoio o disimpegno	3,54	3,00	10,62	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0		0,0	2,0	2,0	21,2	0,0		0,0	0,0	0	30	-30	0,0	2,8
	7	BAGNO	Corridoio o disimpegno	3,67	3,00	11,01	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0		0,0	2,0	8,0	88,1	0,0		0,0	0,0	0	90	-90	0,0	8,2
	8	ACCETTAZIONE MERCI	Corridoio o disimpegno	8,57	3,00	25,71	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0		0,0	2,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0
	9	CONNETTIVO	Corridoio o disimpegno	30,01	3,00	90,03	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0		0,0	2,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0
	11	GRUPPO AREA DEPOSITO	Magazzino farmaci	457,90	6,50	2976,35	23	50	10,5	23	9,8	23,0	23,0	2,0	5 991,6	1,0	1,7	5 095,9	366,3	5	39,6	198,0	6 000	5 100	900	2,0	1,7
				571,17		3316,16									6279,60			6265,78	366,32	9,00		198,00	6300,00	6300,00	0,00	1,90	1,90

5.5 IMPIANTI IDRICO SANITARI

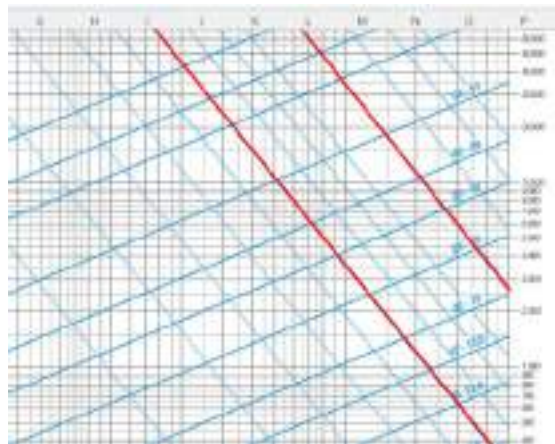
Il dimensionamento delle reti di adduzione viene eseguita considerando le seguenti portate di progetto

Terminali erogazione	Portata l/s			pressione minima
	Fredda	Calda	Miscelata	kPa
Lavabo	0,1	0,1	0,15	50
bidet	0,07	0,07	0,1	50
Vaso a cassetta	0,07		0,07	50
Vaso con passo rapido	1,5		1,5	150
Vasca da bagno	0,2	0,2	0,33	50
Doccia	0,07	0,07	0,1	50
Lavello cucina	0,2	0,2	0,33	50
Lavastoviglie	0,15		0,15	100
Lavatrice	0,15		0,15	100

Considerando la sommatoria delle singole utenze, vengono poi attualizzate considerando le tabelle (derivate dalle norme prEN 806).

Nel caso specifico sono state utilizzate le tabelle di normalizzazione relative ad uffici.

A seguito del calcolo della portata di progetto le tubazioni vengono dimensionate in base alla velocità di transito nella tubazione, considerando un range compreso tra 1,3 m/s e 2,5 m/s, per tubazioni in acciaio inox a pressare.



TAB. 4 - UFFICI E SIMILI
Portate di progetto in relazione alle portate totali

G _{ta} [l/s]	G _{tb} [l/s]	G _{pr} [l/s]	G _{ta} ,G _{tb} [l/s]	G _{pr} [l/s]	G _{ta} ,G _{tb} [l/s]	G _{pr} [l/s]	G _{ta} ,G _{tb} [l/s]	G _{pr} [l/s]
0,05	—	0,05	2,26	2,15	8,67	4,25	41,76	6,70
0,10	—	0,10	2,35	2,20	8,96	4,50	41,76	6,70
0,15	—	0,15	2,40	2,25	9,25	4,55	44,53	6,80
0,21	—	0,20	2,48	2,30	9,55	4,60	47,48	6,90
0,26	—	0,25	2,56	2,35	9,86	4,65	50,62	7,00
0,32	—	0,30	2,65	2,40	10,18	4,70	53,98	7,10
0,37	—	0,35	2,73	2,45	10,52	4,55	57,55	7,20
0,42	—	0,40	2,82	2,50	10,86	4,60	61,37	7,30
0,47	—	0,45	2,92	2,55	11,21	4,65	65,43	7,40
0,53	—	0,50	3,01	2,60	11,58	4,70	69,77	7,50
0,58	0,55	0,55	3,11	2,65	11,95	4,75	74,39	7,60
0,65	0,60	0,60	3,21	2,70	12,34	4,80	79,11	7,70
0,69	0,65	0,65	3,31	2,75	12,75	4,85	84,57	7,80
0,74	0,70	0,70	3,42	2,80	13,16	4,90	90,17	7,90
0,79	0,75	0,75	3,53	2,85	13,59	4,95	96,15	8,00
0,84	0,80	0,80	3,65	2,90	14,03	5,00	102,52	8,10
0,90	0,85	0,85	3,77	2,95	14,49	5,05	109,11	8,20
0,95	0,90	0,90	3,89	3,00	14,96	5,10	116,53	8,30
1,00	0,95	0,95	4,02	3,05	15,45	5,15	124,27	8,40
1,05	1,00	1,00	4,15	3,10	15,95	5,20	132,50	8,50
1,09	1,09	1,03	4,28	3,15	16,47	5,25	141,28	8,60
1,15	1,10	1,10	4,42	3,20	17,01	5,30	150,64	8,70
1,19	1,15	1,15	4,57	3,25	17,57	5,35	160,62	8,80
1,25	1,20	1,20	4,72	3,30	18,14	5,40	171,36	8,90
1,27	1,25	1,25	4,87	3,35	18,73	5,45	182,61	9,00
1,31	1,30	1,30	5,03	3,40	19,34	5,50	194,20	9,10
1,35	1,35	1,35	5,19	3,45	19,97	5,55	207,60	9,20
1,39	1,40	1,40	5,36	3,50	20,62	5,60	221,36	9,30
1,44	1,45	1,45	5,54	3,55	21,29	5,65	236,03	9,40
1,49	1,50	1,50	5,72	3,60	21,99	5,70	251,66	9,50
1,53	1,55	1,55	5,90	3,65	22,70	5,75	268,13	9,60
1,58	1,60	1,60	6,10	3,70	23,44	5,80	285,10	9,70
1,64	1,65	1,65	6,29	3,75	24,21	5,85	303,06	9,80
1,69	1,70	1,70	6,50	3,80	25,00	5,90	322,37	9,90
1,74	1,75	1,75	6,71	3,85	25,81	5,95	346,82	10,00
1,80	1,80	1,80	6,93	3,90	26,65	6,00	369,79	10,10
1,86	1,85	1,85	7,16	3,95	28,43	6,10	394,29	10,20
1,92	1,90	1,90	7,39	4,00	30,30	6,20	420,41	10,30
1,98	1,95	1,95	7,63	4,05	32,31	6,30	448,26	10,40
2,05	2,00	2,00	7,88	4,10	34,45	6,40	477,96	10,50
2,12	2,05	2,05	8,14	4,15	36,73	6,50	509,63	10,60
2,18	2,10	2,10	8,40	4,20	39,17	6,60	—	—

G_{ta} = Portata totale con singoli prelievi minori di 0,5 l/s

G_{tb} = Portata totale con singoli prelievi maggiori o uguali a 0,5 l/s

G_{pr} = Portata di progetto [l/s]

Sezione	Piano	Utenze	n°	Portata unitaria fredda	Portata unitaria calda	Portata massima Fredda	Portata Massima calda	AFS	ACS
				l/s	l/s	l/s	l/s		
stacco tea point	Livello 2	Vasca da bagno		0,2	0,2	0	0		
		bidet		0,07	0,07	0	0		
		Doccia	3	0,07	0,07	0,21	0,21		
		Lavatrice		0,15	0	0	0		
		vaso a cassetta	3	0,07	0	0,21	0		
		Lavastoviglie		0,15	0	0	0		
		Lavello cucina		0,2	0,2	0	0		
		Lavabo	4	0,1	0,1	0,4	0,4		
Totale Sezione		l/s				0,82	0,61	0,80	0,60

D - mm	D - mm
22	28
l/h	l/h
2880	2160

IMPIANTI MECCANICI

Legge 10

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE :

EDIFICIO : **FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO**

INDIRIZZO : **Via Giovanni Battista Grassi, 74, 20157 Milano MI**

COMUNE : **Milano**

INTERVENTO : **NUOVA COSTRUZIONE MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO**

Rif.: **2350_AQ Aria Farmacia_02.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

**PROJEMA ENGINEERING S.R.L.
VIA GUICCIARDINI 3 - 10121 TORINO (TO)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

**FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL
P.O. LUIGI SACCO**

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Giovanni Battista Grassi, 74, 20157 Milano MI

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) _____

Progettista dell'isolamento termico

Ing. Pavanello Ivan

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **9475Y**

Progettista degli impianti termici

Ing. Pavanello Ivan

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **9475Y**

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2404 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,9 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	3973,95	1768,13	0,44	523,33	20,0	65,0
FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO	3973,95	1768,13	0,44	523,33	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	3973,95	1768,13	-	523,33	26,0	50,0
FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO	3973,95	1768,13	-	523,33	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: ☐

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Regolazione automatica del clima in ogni ambiente tramite sonde di temperatura, in grado di comunicare con sistema di controllo centralizzato.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,35 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non erano compatibili con la tipologia costruttiva utilizzata in copertura, ne con l'esigenza di installare l'impianto fotovoltaico in copertura.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☐

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Impianto autonomo per cui non è richiesta contabilizzazione diretta.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

La copertura della quota rinnovabile è stata ottenuta utilizzando generatori a pompa di calore per la climatizzazione invernale/estiva e la produzione di acqua calda sanitaria.

Per le percentuali di copertura si veda la scheda di riepilogo delle verifiche.

Inoltre è prevista a progetto l'installazione di un impianto fotovoltaico, composto da pannelli in silicio monocristallino.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

La schermatura delle vetrate avverrà tramite schermature mobili interne del tipo a tenda.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di tipo autonomo per la climatizzazione invernale/estiva e la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

**N° 3 VRV per il riscaldamento e n°2 VRV collegate alle batterie dell'UTA
N°2 monoblocco per la produzione di acqua calda sanitaria.**

Sistemi di termoregolazione

Termostati di zona e regolazione climatica su generatore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazione in rame con fluido refrigerante R410

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di trattamento d'aria con recuperatore di calore a flussi incrociati.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

N°2 Bollitori da 110 litri per ACS

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

N° 2 Pompa di calore e bollitore da 110 litri

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: ☐

Presenza di un filtro di sicurezza: ☐

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: ☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: ☐

Zona	FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Daikin VRV IV+		
Tipo sorgente fredda	Aria		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>130,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,72</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>31,9</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Daikin VRV IV+</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>130,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,88</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>ARISTON NUOS EVO A+</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>2,75</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>ARISTON NUOS EVO A+</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>2,75</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Termostato evoluto</i>	2	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Cronotermostati in ambiente, controllabili sia nel singolo locale che con una gestione centralizzata.</i>	5

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Impianto fancoil a soffitto zona uffici e spogliatoi</i>	4	4000

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Addolcimento e dosaggio di anticorrosivo.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Spessori conformi a DPR 412/93</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	DPR 412/93

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Schema centrale termica e centrale idrica

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico composto da 40 moduli aventi potenza nominale 670 Wp, per una potenza complessiva di 26.6 kW.

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO**

- [X] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	0,250
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	0,203
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	0,233
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	0,231
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	0,229

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M100	SDP - PARETE CONTROTERRA	2,187	2,187
P100	SDP - PAVIMENTAZIONE IGLOO	0,444	0,444

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	Positiva	Positiva
M3	SDP - PORTA	Positiva	Positiva
M5	SDP - PARETE FILTRO	Positiva	Positiva
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	Positiva	Positiva
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	Positiva	Positiva
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	*	*
S3	SDP_SOFFITTO UFFICI	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	Positiva
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	Positiva
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica Y_{IE} dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]
------	-------------	------------------	---------------------

M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	414	0,060
M5	SDP - PARETE FILTRO	23	0,129
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	223	0,099
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	361	0,060

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M3	SDP - PORTA	0,766	-
W1	SDP - 80X140	1,400	1,000
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	1,000
W3	SDP - 90X140	1,400	1,000

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	2,19	0,85

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
1	2271,3	2271,3	70,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	1719,07	m ²
Valore di progetto H'_T	0,30	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	523,33	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,039	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	62,00	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	64,66	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	24,62	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	24,94	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	47,30	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	0,76	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	8,11	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	17,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_r	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	73,39	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	123,20	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	8,73	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona climatizzata	Riscaldamento	87,1	66,3	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	109,4	62,0	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	476,7	203,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	77,54	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	85,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	2343	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	28177	kWh _e
Potenza elettrica installata	26,80	kW
Potenza elettrica richiesta	24,15	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	8309	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	64,65	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	14363	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	73,39	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	28177	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	90,3	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

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.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☐ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Ivan</u>	<u>Pavanello</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Torino</u>	<u>9475Y</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, GIUGNO 2023

Il progettista

TIMBRO



RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO**

Verifiche secondo: **D.Interm. 26.06.15**

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici**
Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	64,66	>	62,00	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	24,94	>	24,62	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	123,20	>	73,39	kWh/m ²
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	Positiva	Positiva
M3	T	SDP - PORTA	Positiva	Positiva
M5	T	SDP - PARETE FILTRO	Positiva	Positiva
P1	G	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	Positiva	Positiva
S1	T	SDP _TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	Positiva
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	Positiva
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	Positiva

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,039	20,19	523,33

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.8	0,55	≥	0,30

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{h,nd amm.} [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
523,33	33836,99	32444,76

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
523,33	13052,43	12884,36

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	65,93	47,30
Acqua calda sanitaria	1,35	0,76
Raffrescamento	19,12	8,11
Ventilazione	17,09	0,00
Illuminazione	19,71	17,21
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	123,20	73,39

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η _{g amm} [%]		η _g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	66,3	≤	87,1
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,0	≤	109,4
3	Raffrescamento	Positiva	203,1	≤	476,7

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	90,33	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	77,54	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	24,15	<	26,80	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	21999,73	2753,06	24752,78
Acqua calda sanitaria	309,78	89,72	399,50
Raffrescamento	4245,82	0,00	4245,82
TOTALI	26555,32	2842,78	29398,11

$$\% \text{ copertura} = [(26555,32) / (29398,11)] * 100 = 90,33$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	309,78	89,72	399,50

$$\% \text{ copertura} = [(309,78) / (399,50)] * 100 = 77,54$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 483,00 m²

K = 0,050

Potenza minima K * S = 24,15 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 21999,73 kWh

Qp,nren = 2753,06 kWh

Qp,tot = 24752,78 kWh

Qp,x = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	603,85	642,47	535,50	114,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,78	452,29	518,16	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	524,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	164,88	722,83	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	5023,63	2939,59	1318,42	240,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	434,99	3432,75	5529,40	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	88,24	332,57	81,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,55	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 309,78 kWh

Qp,nren = 89,72 kWh

Qp,tot = 399,50 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z1,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	19,04	34,90	81,76	98,87	60,66	54,50	52,07	45,64	47,54	62,61	23,49	15,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	16,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,56	20,92	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	4,79	50,78	70,82	35,85	32,81	30,80	24,27	23,73	34,07	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata
Edel,ter,z1,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 4245,82 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 4245,82 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	9,43	484,34	1805,35	2099,28	2366,21	1946,97	1278,16	27,59	0,01	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	5,86	346,91	1066,98	1263,90	1399,65	1035,24	637,97	15,01	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO ***FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A
SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI
SACCO***

INDIRIZZO ***Via Giovanni Battista Grassi, 74, 20157 Milano MI***

COMMITTENTE

INDIRIZZO

COMUNE ***Milano***

Rif. ***2350_AQ Aria Farmacia_02.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

PROJEMA ENGINEERING S.R.L.
VIA GUICCIARDINI 3 - 10121 TORINO (TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Milano**
Provincia **Milano**
Altitudine s.l.m. **122** m
Latitudine nord **45° 27'** Longitudine est **9° 11'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2404**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Milano**
per dati estivi **Milano**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Milano - via Juvara**
per l'irradiazione **Milano - via Juvara**
per il vento **Milano - via Juvara**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Sud-Ovest**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **1,7** m/s
Velocità massima del vento **3,4** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,9** °C
Temperatura esterna bulbo umido **23,1** °C
Umidità relativa **48,0** %
Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	14,1	7,5	3,5

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,3	3,7	5,3	7,6	10,0	9,4	6,7	4,5	2,6	1,5	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,7	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,7	5,4
Sud	MJ/m ²	9,6	10,4	11,4	10,5	9,7	10,4	10,8	11,0	12,4	9,4	7,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,7	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,7	5,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,2	5,0	6,5	8,3	9,8	8,8	7,5	5,8	3,6	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,2	6,8	9,5	10,7	13,1	14,5	11,6	9,4	4,4	2,2	1,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **270** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	301,0	414	0,060	-9,917	85,991	0,90	0,60	-5,0	0,220
M2	D	SDP - PARETE INTERNA	200,0	23	0,186	-6,089	27,961	0,90	0,60	-	0,258
M3	T	SDP - PORTA	42,0	16	0,765	-0,242	3,802	0,90	0,60	-5,0	0,766
M4	D	SDP - PARETE INTERNA	300,0	412	0,048	-10,126	85,730	0,90	0,60	-	0,257
M5	T	SDP - PARETE FILTRO	340,3	23	0,129	-6,680	26,782	0,90	0,60	-5,0	0,182
M100	R	SDP - PARETE CONTROTERRA	300,0	720	0,992	-8,012	90,127	0,90	0,60	-5,0	2,187

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	980,0	1941	0,001	-1,549	67,029	0,90	0,60	-5,0	0,233
P2	G	SDP - PAVIMENTAZIONE UFFICI	290,0	306	0,074	-9,865	37,802	0,90	0,60	-5,0	0,213
P100	R	SDP - PAVIMENTAZIONE IGLOO	71,0	168	3,524	-1,940	34,060	0,90	0,60	-5,0	0,444

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	240,5	223	0,099	-7,347	105,065	0,90	0,60	-5,0	0,223
S2	T	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	322,3	361	0,060	-9,874	101,545	0,90	0,60	-5,0	0,229
S3	D	SDP_SOFFITTO UFFICI	71,0	169	3,673	-2,360	69,860	0,90	0,60	-	4,339

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività

α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	X	0,077
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	X	0,039
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	X	0,154

Legenda simboli

Ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
--------	---------------------------------

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	SDP - 80X140	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,65	140,0	80,0	1,000	1,400	-5,0	0,650	3,440
W2	T	SDP - 1600X240 - Policarbonato	Doppio	0,837	0,220	1,00	1,00	240,0	1600,0	1,000	1,400	-5,0	30,406	145,560
W3	T	SDP - 90X140	Doppio	0,837	0,670	1,00	1,00	140,0	90,0	1,000	1,400	-5,0	0,766	3,640

Legenda simboli

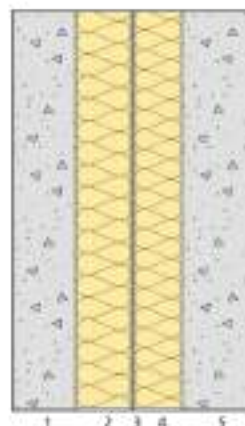
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP - PARETE VERSO ESTERNO**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	0,220	W/m ² K
Spessore	301	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	2,361	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	414	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	414	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,060	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,271	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.S. con massa volumica alta	80,00	2,0000	0,040	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	70,00	0,0400	1,750	30	1,45	60
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
4	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	60,00	0,0240	2,500	40	1,30	140
5	C.I.S. con massa volumica alta	90,00	2,0000	0,045	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP - PARETE VERSO ESTERNO*

Codice: *M1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,678*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,946*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

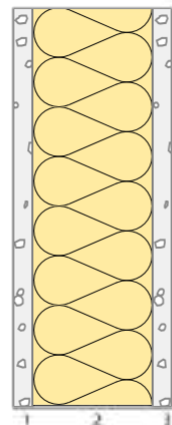
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP - PARETE INTERNA**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica	0,258	W/m ² K
Spessore	200	mm
Permeanza	307,69 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	68	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	23	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,186	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,719	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
2	Pannello in lana minerale	150,00	0,0440	3,409	150	1,00	1
3	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SDP - PORTA

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,766	W/m ² K
Spessore	42	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	16	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	16	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,765	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	40,00	0,0360	1,111	17	1,45	60
3	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP - PORTA*

Codice: *M3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*
Mese critico *gennaio*
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,678*
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,822*
Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

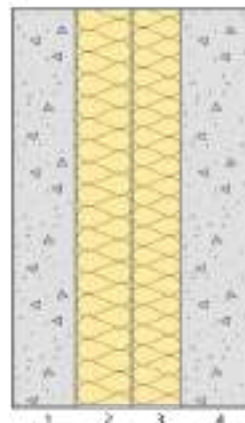
Verifica condensa interstiziale *Positiva*
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *0* g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *14* g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*
Mese con massima condensa accumulata *febbraio*
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP - PARETE INTERNA**

Codice: **M4**

Trasmittanza termica	0,257	W/m ² K
Spessore	300	mm
Permeanza	5,764	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	412	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	412	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,048	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,187	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica alta	80,00	2,0000	0,040	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	70,00	0,0420	1,667	25	1,45	60
3	Poliuretano espanso in continuo in lastre	60,00	0,0320	1,875	30	1,30	140
4	C.I.s. con massa volumica alta	90,00	2,0000	0,045	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

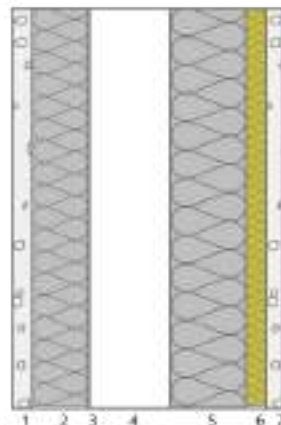
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SDP - PARETE FILTRO

Codice: M5

Trasmittanza termica	0,182	W/m ² K
Spessore	340	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	15,038	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	68	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	23	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,129	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,712	-
Sfasamento onda termica	-6,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
2	ISOVER PAR4+	70,00	0,0400	1,750	100	1,03	1
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,25	0,1600	0,002	1390	0,90	50000
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	0,180	-	-	-
5	ISOVER ARENA 34	95,00	0,0340	2,794	68	1,03	1
6	CELENIT	25,00	0,0650	0,385	360	1,81	5
7	Cartongesso in lastre	25,00	0,2500	0,100	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP - PARETE FILTRO*

Codice: *M5*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,678*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,955*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

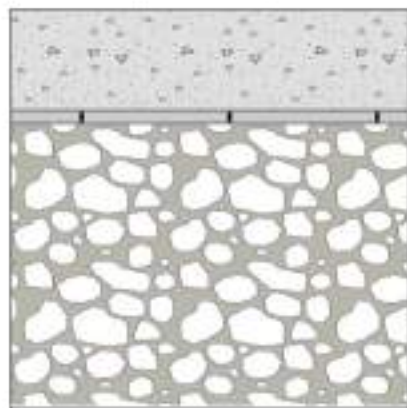
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica	0,492	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,233	W/m ² K
Spessore	980	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	2,784	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1941	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1941	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,006	-
Sfasamento onda termica	-1,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.S. armato (1% acciaio)	250,00	2,3000	0,109	2300	1,00	130
2	STIFERITE GT	30,00	0,0220	1,364	35	0,90	145
3	Sabbia e ghiaia	700,00	2,0000	0,350	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

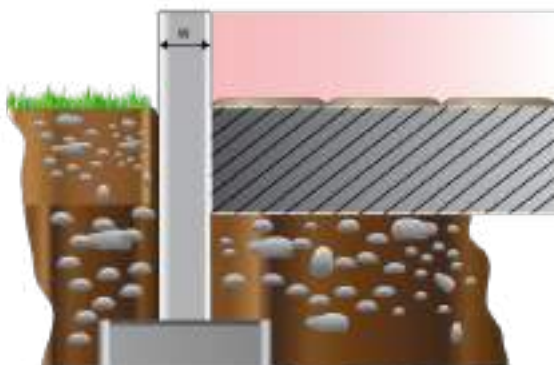
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE

Codice: P1

Area del pavimento		531,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		105,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		300	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Posizione isolante		1	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	0,10	m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,50	m
Conduttività termica dell'isolante		0,350	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>febbraio</i>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<i>0,419</i>
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	<i>0,882</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale	<i>Positiva</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	<i>1</i> g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	<i>21</i> g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	<i>Positiva</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>maggio</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Completa</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP - PAVIMENTAZIONE UFFICI**

Codice: **P2**

Trasmittanza termica **0,214** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,213** W/m²K

Spessore **290** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

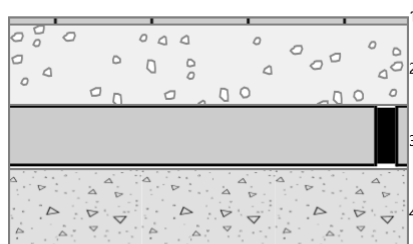
Massa superficiale
(con intonaci) **306** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **306** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,074** W/m²K

Fattore attenuazione **0,346** -

Sfasamento onda termica **-9,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	LecaCem Classic	100,00	0,1340	0,746	600	1,00	6
3	STIFERITE GT	80,00	0,0220	3,636	35	0,90	145
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

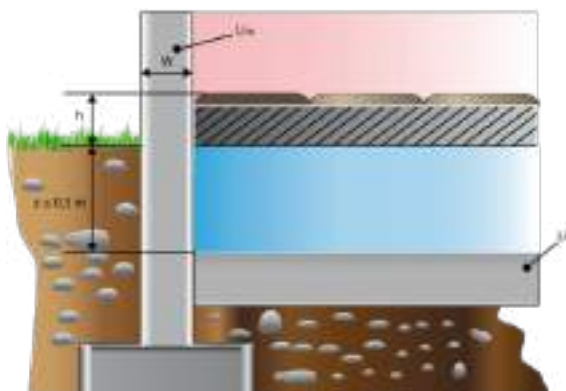
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

SDP - PAVIMENTAZIONE UFFICI

Codice: P2

Area del pavimento		500,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		150,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,30 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,19 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	3,65 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	1,42 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP - PAVIMENTAZIONE UFFICI*

Codice: *P2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *febbraio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,419*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,947*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP _TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,223** W/m²K

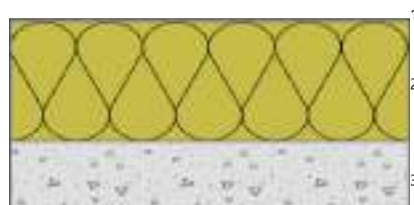
Spessore **241** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **5,427** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **223** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **223** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,099** W/m²K

Fattore attenuazione **0,446** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,50	0,1700	0,003	1390	0,90	50000
2	Pannello in lana di roccia	150,00	0,0350	4,286	100	1,03	1
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	90,00	2,3000	0,039	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE*

Codice: *S1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>gennaio</i>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<i>0,678</i>
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	<i>0,946</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

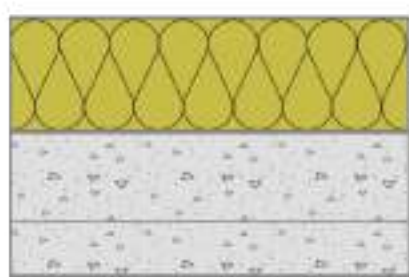
Verifica condensa interstiziale	<i>Positiva</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	<i>58</i> g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	<i>100</i> g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	<i>Positiva</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>febbraio</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Completa</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica	0,229	W/m ² K
Spessore	322	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,016	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	361	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	361	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,060	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,261	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,00	0,1700	0,006	1390	0,90	50000
2	Pannello in lana di roccia	140,00	0,0350	4,000	100	1,03	1
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,25	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Sottofondo di cemento magro	110,00	0,7000	0,157	1600	0,88	20
5	C.l.s. armato (1% acciaio)	70,00	2,3000	0,030	2300	1,00	130
6	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE*

Codice: *S2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,678*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,944*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **SDP_SOFFITTO UFFICI**

Codice: **S3**

Trasmittanza termica **4,339** W/m²K

Spessore **71** mm

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **169** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **169** kg/m²



Trasmittanza periodica **3,673** W/m²K

Fattore attenuazione **0,846** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	70,00	2,3000	0,030	2300	1,00	130
2	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *SDP - 80X140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

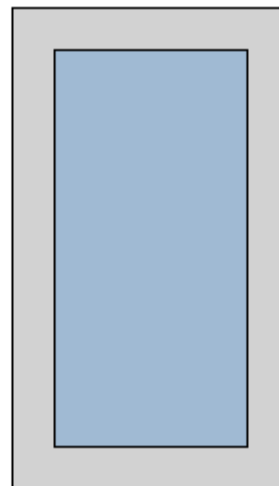
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,491 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,650 m ²
Area telaio	A_f 0,470 m ²
Fattore di forma	F_f 0,58 -
Perimetro vetro	L_g 3,440 m
Perimetro telaio	L_f 4,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,555 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 SDP_PARETE - SERRAMENTO
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,039 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *SDP - 1600X240 - Policarbonato*

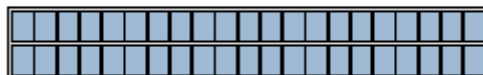
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,220	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,216	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f_{shut}	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	1600,0 cm
Altezza	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00 W/mK
Area totale	A_w	38,400 m ²
Area vetro	A_g	30,406 m ²
Area telaio	A_f	7,994 m ²
Fattore di forma	F_f	0,79 -
Perimetro vetro	L_g	145,560 m
Perimetro telaio	L_f	36,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,438 W/m ² K
---------------------------------	-----	---------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	22	SDP_PARETE - SERRAMENTO
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,039 W/mK
Lunghezza perimetrale	36,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: SDP - 90X140

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

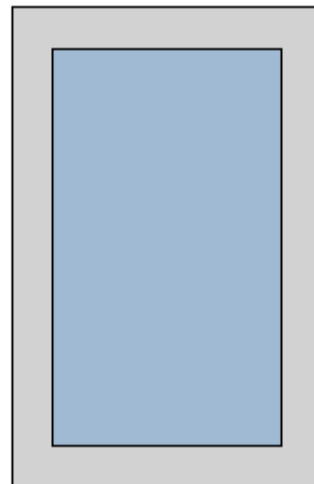
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,658 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,260 m ²
Area vetro	A_g 0,766 m ²
Area telaio	A_f 0,494 m ²
Fattore di forma	F_f 0,61 -
Perimetro vetro	L_g 3,640 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,544 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

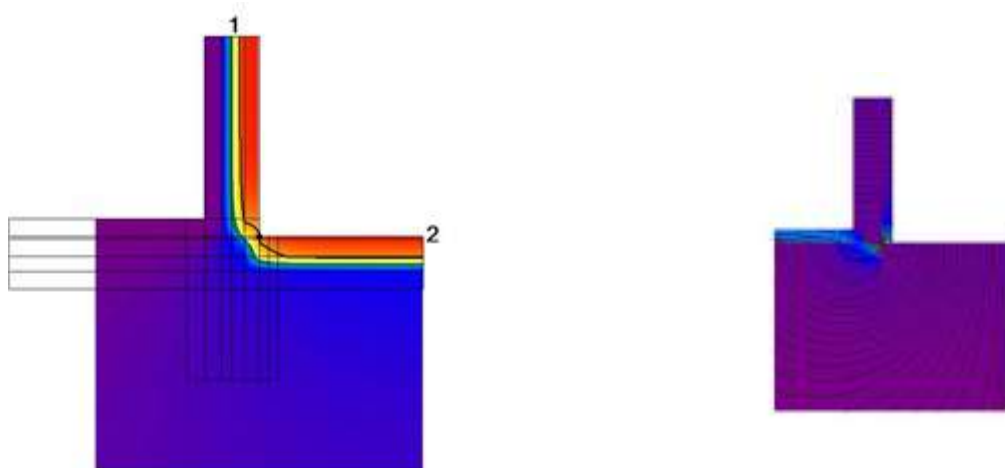
Ponte termico associato	Z2 SDP_PARETE - SERRAMENTO
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,039 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA*

Codice: *Z1*

Tipologia *GF - Parete - Solaio controterra*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,077* W/mK
Riferimento *Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211*
Note *Trasmittanza lineica di riferimento = 0,154 W/mK*



Dettagli muffa

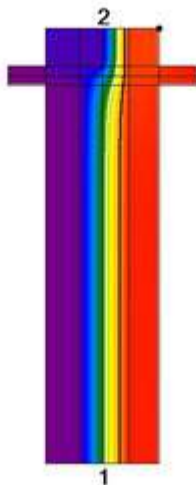
Criterio di calcolo umidità interna *Classe di concentrazione di vapore 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata*
Mese critico *gennaio*
Fattore di temperatura superficiale componente frsi *0,795* -
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min *0,575* -
Verifica rischio formazione muffa *Positiva*
Temp. superficiale minima simulata mese critico *16,7* °C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico *16,7* °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *SDP_PARETE - SERRAMENTO*

Codice: *Z2*

Tipologia *W - Parete - Telaio*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,039* W/mK
Riferimento *Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211*
Note *Trasmittanza lineica di riferimento = 0,039 W/mK*



Dettagli muffa

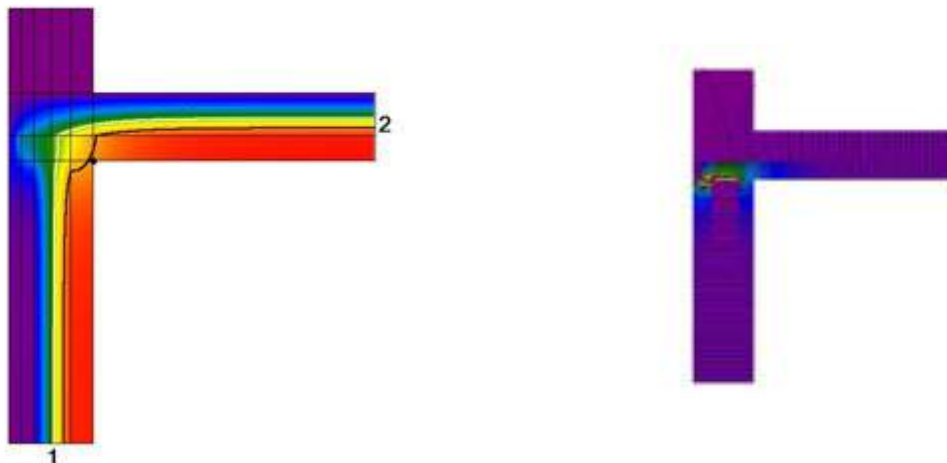
Criterio di calcolo umidità interna *Classe di concentrazione di vapore 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata*
Mese critico *gennaio*
Fattore di temperatura superficiale componente frsi *0,919* -
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min *0,575* -
Verifica rischio formazione muffa *Positiva*
Temp. superficiale minima simulata mese critico *18,7* °C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico *16,7* °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *SDP_PARETE - COPERTURA*

Codice: *Z3*

Tipologia *R - Parete - Copertura*
Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,154* W/mK
Riferimento *Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211*
Note *Trasmittanza lineica di riferimento = 0,309 W/mK*



Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna *Classe di concentrazione di vapore 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata*
Mese critico *gennaio*
Fattore di temperatura superficiale componente frsi *0,813* -
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min *0,575* -
Verifica rischio formazione muffa *Positiva*
Temp. superficiale minima simulata mese critico *17,0* °C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico *16,7* °C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Milano	
Provincia	Milano	
Altitudine s.l.m.	122	m
Gradi giorno	2404	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	523,33	m ²
Superficie esterna lorda	1768,13	m ²
Volume netto	2664,85	m ³
Volume lordo	3973,95	m ³
Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
2	UFFICIO 1	23,0	0,81	569	119	352	1040	1040
3	UFFICIO 2	23,0	0,81	333	120	353	806	806
4	SPOGLIATOIO 1	23,0	8,00	229	876	261	1366	1366
5	SPOGLIATOIO 2	23,0	8,00	308	1287	383	1978	1978
6	ANTIBAGNO	23,0	8,00	28	238	71	337	337
7	BAGNO	23,0	8,00	29	247	73	349	349
8	ACCETTAZIONE MERCİ	23,0	0,81	413	58	171	642	642
9	CONNETTIVO	23,0	1,61	1149	407	600	2156	2156
11	GRUPPO AREA DEPOSITO	23,0	2,00	12365	13020	8201	33586	33586
Totale:				15423	16372	10467	42261	42261
Totale Edificio:				15423	16372	10467	42261	42261

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	3973,95	2664,85	523,33	572,21	1768,13	0,44
Totale:		3973,95	2664,85	523,33	572,21	1768,13	0,44

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	15423	16372	10467	42261	42261
Totale:		15423	16372	10467	42261	42261

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Milano
Provincia	Milano
Altitudine s.l.m.	122 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,3	3,7	5,3	7,6	10,0	9,4	6,7	4,5	2,6	1,5	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,7	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,7	5,4
Sud	MJ/m ²	9,6	10,4	11,4	10,5	9,7	10,4	10,8	11,0	12,4	9,4	7,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,7	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,7	5,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,2	5,0	6,5	8,3	9,8	8,8	7,5	5,8	3,6	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,2	6,8	9,5	10,7	13,1	14,5	11,6	9,4	4,4	2,2	1,7

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	7,1	10,6	12,8	-	-	-	-	-	12,4	7,5	3,5
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	15 ottobre	al 15 aprile
Durata della stagione	183	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	523,33	m ²
Superficie esterna lorda	1768,13	m ²
Volume netto	2664,85	m ³
Volume lordo	3973,95	m ³
Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

H_{tr}: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _{tr} [W/K]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	147,9
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	4,3
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	20,9
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	79,7
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	11,3
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	7,8
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	4,5
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	12,9
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	12,5
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	107,5
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	1,8

Totale **411,0**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	112,4

Totale **112,4**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
2	UFFICIO 1	Meccanica	52,86	42,63	0,51	7,2
3	UFFICIO 2	Meccanica	53,01	42,75	0,51	7,3
4	SPOGLIATOIO 1	Meccanica	39,12	312,96	0,51	53,2
5	SPOGLIATOIO 2	Meccanica	57,45	459,60	0,51	78,1
6	ANTIBAGNO	Meccanica	10,62	84,96	0,51	14,4
7	BAGNO	Meccanica	11,01	88,08	0,51	15,0
8	ACCETTAZIONE MERCI	Meccanica	25,71	20,73	0,51	3,5
9	CONNETTIVO	Meccanica	90,03	145,20	0,51	24,7
11	GRUPPO AREA DEPOSITO	Meccanica	2325,04	1162,52	0,51	197,6

Totale **401,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
Q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	8068	28,3	1106	31,9	1555	18,7
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	237	0,8	32	0,9	32	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	1139	4,0	120	3,5	202	2,4
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	6133	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	4346	15,2	1215	35,0	1160	13,9
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	614	2,2	140	4,0	150	1,8
Totali				20536	71,9	2614	75,3	3099	37,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	684	2,4	87	2,5	889	10,7
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	5865	20,5	763	22,0	4310	51,7
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	96	0,3	7	0,2	36	0,4
Totali				6645	23,3	856	24,7	5235	62,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	424	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	244	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	703	2,5
Totali				1371	4,8

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	459	28,3	71	31,9	153	18,3
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	13	0,8	2	0,9	3	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	65	4,0	8	3,5	20	2,3
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	349	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	247	15,2	78	35,0	118	14,1
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	35	2,2	9	4,0	16	1,9
Totali				1168	71,9	168	75,3	310	37,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}	Q _{H,r}	%Q _{H,r}	Q _{sol,k}	%Q _{sol,k}
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	39	2,4	6	2,5	86	10,3
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	334	20,5	49	22,0	437	52,3
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	5	0,3	0	0,2	4	0,4
Totali				378	23,3	55	24,7	527	63,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	24	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	14	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	40	2,5
Totali				78	4,8

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	1331	28,3	175	31,9	166	20,4
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	39	0,8	5	0,9	3	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	188	4,0	19	3,5	22	2,7
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	1012	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	717	15,2	192	35,0	112	13,7
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	101	2,2	22	4,0	14	1,8
Totali				3388	71,9	413	75,3	318	38,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	113	2,4	14	2,5	103	12,6
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	968	20,5	120	22,0	392	48,1
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	16	0,3	1	0,2	3	0,4
Totali				1096	23,3	135	24,7	498	61,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	70	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	40	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	116	2,5
Totali				226	4,8

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	1816	28,3	182	31,9	155	21,7
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	53	0,8	5	0,9	3	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	256	4,0	20	3,5	21	2,9
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	1380	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO	0,223	357,94	978	15,2	200	35,0	96	13,5

	CAPANNONE								
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	138	2,2	23	4,0	11	1,5
Totali				4622	71,9	431	75,3	286	40,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	154	2,4	14	2,5	100	14,0
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	1320	20,5	126	22,0	327	45,7
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	22	0,3	1	0,2	2	0,3
Totali				1496	23,3	141	24,7	430	60,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	95	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	55	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	158	2,5
Totali				309	4,8

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	1761	28,3	172	31,9	213	21,4
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	52	0,8	5	0,9	3	0,3
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	248	4,0	19	3,5	29	2,9
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	1338	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	948	15,2	190	35,0	131	13,2
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	134	2,2	22	4,0	16	1,6
Totali				4481	71,9	408	75,3	392	39,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	149	2,4	14	2,5	138	13,9
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	1280	20,5	119	22,0	458	46,2
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	21	0,3	1	0,2	3	0,3
Totali				1450	23,3	134	24,7	600	60,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	92	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	53	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	153	2,5
Totali				299	4,8

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	1282	28,3	174	31,9	249	19,2

M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	38	0,8	5	0,9	5	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	181	4,0	19	3,5	33	2,5
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	975	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	691	15,2	191	35,0	179	13,8
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	98	2,2	22	4,0	23	1,8
Totali			3264		71,9	410	75,3	489	37,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	109	2,4	14	2,5	149	11,5
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	932	20,5	120	22,0	655	50,5
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	15	0,3	1	0,2	5	0,4
Totali				1056	23,3	134	24,7	809	62,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	67	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	39	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	112	2,5
Totali				218	4,8

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	1034	28,3	234	31,9	387	17,3
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	30	0,8	7	0,9	9	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	146	4,0	26	3,5	49	2,2
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	786	21,5	-	-	-	-
S1	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	557	15,2	257	35,0	316	14,1
S2	SDP_COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	79	2,2	30	4,0	43	1,9
Totali				2633	71,9	554	75,3	805	36,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	88	2,4	18	2,5	205	9,2
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	752	20,5	161	22,0	1217	54,4
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	12	0,3	1	0,2	10	0,5
Totali				852	23,3	181	24,7	1433	64,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	54	1,5
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	31	0,9
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	90	2,5
Totali				176	4,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	0,220	670,93	385	28,3	97	31,9	230	16,0
M3	SDP - PORTA	0,766	5,67	11	0,8	3	0,9	6	0,4
M5	SDP - PARETE FILTRO	0,182	114,91	54	4,0	11	3,5	28	2,0
P1	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	0,233	482,60	293	21,5	-	-	-	-
S1	SDP - TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	0,223	357,94	207	15,2	107	35,0	207	14,4
S2	SDP - COPERTURA ACCETTAZIONE	0,229	49,06	29	2,2	12	4,0	27	1,9
Totali				980	71,9	230	75,3	499	34,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	SDP - 80X140	1,400	8,96	33	2,4	8	2,5	107	7,5
W2	SDP - 1600X240 - Policarbonato	1,400	76,80	280	20,5	67	22,0	823	57,2
W3	SDP - 90X140	1,400	1,26	5	0,3	1	0,2	8	0,6
Totali				317	23,3	75	24,7	939	65,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	SDP - PARETE - SOALIO CONTROTERRA	0,077	101,17	20	1,5
Z2	SDP - PARETE - SERRAMENTO	0,039	113,40	12	0,9
Z3	SDP - PARETE - COPERTURA	0,154	83,52	34	2,5
Totali				65	4,8

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{H,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{H,tr}
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{H,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,r} dell'elemento e il totale dei Q _{H,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	1275	349	0	0	0	224	1244
Novembre	3699	1012	0	0	0	548	3610
Dicembre	5045	1380	0	0	0	572	4924
Gennaio	4892	1338	0	0	0	541	4775
Febbraio	3563	975	0	0	0	545	3477
Marzo	2874	786	0	0	0	735	2805
Aprile	1070	293	0	0	0	305	1044
Totali	22419	6133	0	0	0	3470	21879

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	310	527	1281
Novembre	318	498	2261
Dicembre	286	430	2336
Gennaio	392	600	2336
Febbraio	489	809	2110
Marzo	805	1433	2336
Aprile	499	939	1130
Totali	3099	5235	13791

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	1768,13	m ²
Superficie utile	523,33	m ²	Volume lordo	3973,95	m ³
Volume netto	2664,85	m ³	Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	1857,74	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1314	224	1244	2782	527	1281	1808	49,4	0,939	1085
Novembre	4393	548	3610	8551	498	2261	2759	49,4	0,995	5807
Dicembre	6140	572	4924	11635	430	2336	2766	49,4	0,998	8874
Gennaio	5839	541	4775	11155	600	2336	2936	49,4	0,998	8226
Febbraio	4048	545	3477	8070	809	2110	2919	49,4	0,992	5174
Marzo	2856	735	2805	6396	1433	2336	3769	49,4	0,955	2798
Aprile	864	305	1044	2213	939	1130	2069	49,4	0,837	481
Totali	25453	3470	21879	50803	5235	13791	19025			32445

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Milano**
 Provincia **Milano**
 Altitudine s.l.m. **122** m
 Gradi giorno **2404**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,3	3,7	5,3	7,6	10,0	9,4	6,7	4,5	2,6	1,5	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,7	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,7	5,4
Sud	MJ/m ²	9,6	10,4	11,4	10,5	9,7	10,4	10,8	11,0	12,4	9,4	7,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	8,7	10,8	11,7	11,7	13,0	13,6	12,8	12,7	8,3	5,7	5,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	5,8	8,6	11,0	12,5	14,7	15,2	12,9	10,9	6,0	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,0	10,2	12,7	12,6	9,8	7,1	3,4	1,7	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,2	5,0	6,5	8,3	9,8	8,8	7,5	5,8	3,6	2,1	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,2	6,8	9,5	10,7	13,1	14,5	11,6	9,4	4,4	2,2	1,7

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	11,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	15,5	-	-
N° giorni	-	-	-	10	30	31	30	31	31	30	14	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **22 marzo** al **14 ottobre**
 Durata della stagione **207** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **523,33** m²
 Superficie esterna lorda **1768,13** m²
 Volume netto **2664,85** m³
 Volume lordo **3973,95** m³
 Rapporto S/V **0,44** m⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	1417	388	0	0	0	254	1382
Aprile	3729	1020	0	0	0	643	3639
Maggio	2018	552	0	0	0	667	1970
Giugno	947	259	0	0	0	820	924
Luglio	459	125	0	0	0	836	448
Agosto	520	142	0	0	0	786	507
Settembre	1835	502	0	0	0	822	1791
Ottobre	1447	396	0	0	0	259	1412
Totali	12370	3384	0	0	0	5088	12072

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	260	446	754
Aprile	999	1826	2261
Maggio	1184	2234	2336
Giugno	1364	2595	2261
Luglio	1439	2731	2336
Agosto	1212	2243	2336
Settembre	975	1725	2261
Ottobre	255	416	1055
Totali	7686	14216	15599

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	1768,13	m ²
Superficie utile	523,33	m ²	Volume lordo	3973,95	m ³
Volume netto	2664,85	m ³	Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	1857,74	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	1545	254	1382	3181	446	754	1199	49,4	0,377	0
Aprile	3750	643	3639	8032	1826	2261	4086	49,4	0,508	4
Maggio	1387	667	1970	4023	2234	2336	4570	49,4	0,950	747
Giugno	-158	820	924	1587	2595	2261	4856	49,4	1,000	3269
Luglio	-855	836	448	429	2731	2336	5068	49,4	1,000	4638
Agosto	-550	786	507	744	2243	2336	4579	49,4	1,000	3836
Settembre	1362	822	1791	3975	1725	2261	3986	49,4	0,905	390
Ottobre	1587	259	1412	3258	416	1055	1471	49,4	0,451	0
Totali	8068	5088	12072	25229	14216	15599	29815			12884

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona climatizzata

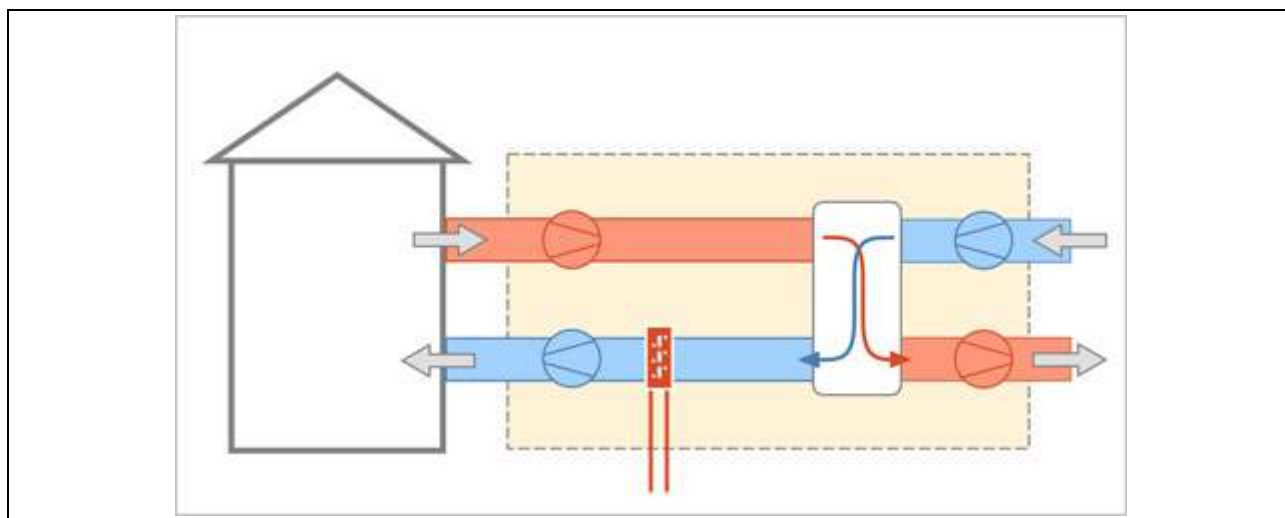
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

h_f **8,00** -

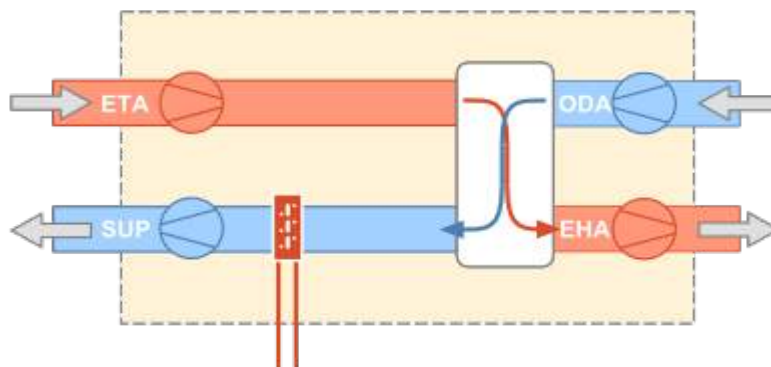
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **0,70**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	2	UFFICIO 1	Estrazione + Immissione	42,63	42,63	42,63
1	3	UFFICIO 2	Estrazione + Immissione	42,75	42,75	42,75
1	4	SPOGLIATOIO 1	Estrazione + Immissione	312,96	312,96	312,96
1	5	SPOGLIATOIO 2	Estrazione + Immissione	459,60	459,60	459,60
1	6	ANTIBAGNO	Estrazione + Immissione	84,96	84,96	84,96
1	7	BAGNO	Estrazione	0,00	88,08	88,08
1	8	ACCETTAZIONE MERCI	Estrazione + Immissione	20,73	20,73	20,73
1	9	CONNETTIVO	Estrazione + Immissione	145,20	145,20	145,20
1	11	GRUPPO AREA DEPOSITO	Estrazione + Immissione	1162,52	1162,52	1162,52
Totale				2271,35	2359,43	2359,43

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2359,43	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2271,35	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2271,35	m ³ /h

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	300,5	%

Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	80,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	782,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	586,0	300,5	80,3

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	42261 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

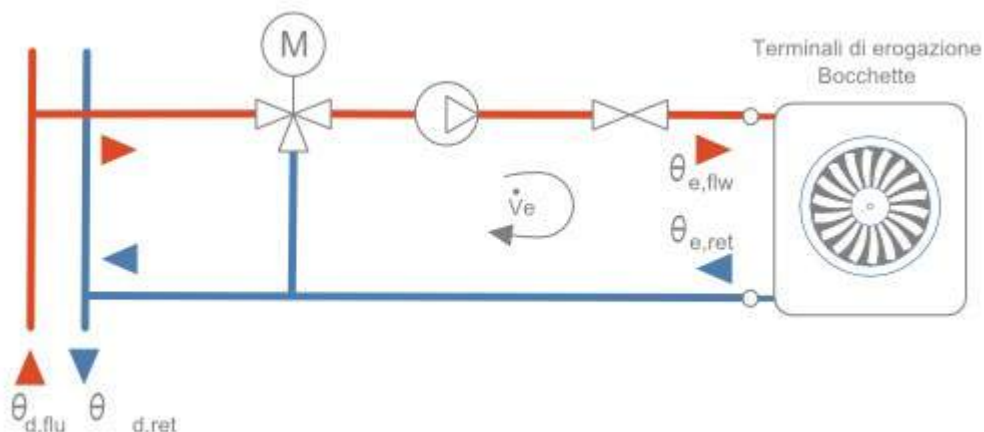
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,69
Rendimento di distribuzione utenza	97,9 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	UTA con batteria e valvola a due vie
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	4000,61	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flu}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,7	30,7	20,0
novembre	30	24,7	34,7	20,0
dicembre	31	27,7	37,7	20,0
gennaio	31	26,9	36,9	20,0
febbraio	28	24,2	34,2	20,0
marzo	31	21,2	31,2	20,0
aprile	15	20,1	30,1	20,0

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flu}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flu}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	27,9	35,7	20,0
novembre	30	29,9	39,7	20,0
dicembre	31	31,3	42,7	20,0
gennaio	31	30,9	41,9	20,0

febbraio	28	29,6	39,2	20,0
marzo	31	28,1	36,2	20,0
aprile	15	27,6	35,1	20,0

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$	Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$	Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$	Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e ventilazione
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4

Marca/Serie/Modello	Daikin VRV IV+
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
-------------------------------	------------------	-------------	------------------------

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	45,0	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,9	
Potenza utile	P_u	130,00	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	33,51	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C)	122,88	kW
---	---------------	----

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	108,70	129,80	130,00	130,00
COP a carico parziale	2,70	3,60	6,20	8,70
COP a pieno carico	3,10	3,57	3,88	4,72
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,51	0,33	0,14
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,01	1,60	1,84

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	0	W
--	----------	---

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,9	35,7	20,0
novembre	30	29,9	39,7	20,0
dicembre	31	31,3	42,7	20,0
gennaio	31	30,9	41,9	20,0
febbraio	28	29,6	39,2	20,0
marzo	31	28,1	36,2	20,0
aprile	15	27,6	35,1	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	1202	0	1202	224	0	0	0	0
febbraio	28	875	0	875	137	0	0	0	0
marzo	31	706	0	706	90	0	0	0	0
aprile	15	240	0	240	27	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	243	0	243	25	0	0	0	0
novembre	30	909	0	909	136	0	0	0	0
dicembre	31	1239	0	1239	231	0	0	0	0

TOTALI	183	5413	0	5413	871	0	0	0	0
---------------	------------	-------------	----------	-------------	------------	----------	----------	----------	----------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,um,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,um,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	274,6	77,9
febbraio	28	-	327,0	82,6
marzo	31	-	400,6	87,6
aprile	15	-	456,6	90,6
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	503,9	92,8
novembre	30	-	343,0	83,8
dicembre	31	-	274,7	77,9

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	224	224	203	1372
febbraio	28	137	137	0	865
marzo	31	90	90	0	678
aprile	15	27	27	0	226
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	25	25	0	227
novembre	30	136	136	71	943
dicembre	31	231	231	263	1453
TOTALI	183	871	871	537	5764

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria

$Q_{H,ris,c,p,nren}$ Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
 $Q_{H,ris,c,p,tot}$ Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	8226	5708	4504	4504	4504	4504	4839	904
febbraio	28	5174	3346	2476	2476	2476	2476	2659	417
marzo	31	2798	1416	819	819	819	819	879	113
aprile	15	481	138	46	46	46	46	49	6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1085	499	261	261	261	261	280	28
novembre	30	5807	3905	2997	2997	2997	2997	3219	481
dicembre	31	8874	6278	5036	5036	5036	5036	5409	1010
TOTALI	183	32445	21290	16137	16137	16137	16137	17335	2958

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto
 $Q_{H,sys,out,int}$ Fabbisogno corretto per intermittenza
 $Q_{H,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 $Q_{H,sys,out,corr}$ Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
 $Q_{H,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{H,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,em,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	97,9	100,0	100,0	274,6	77,9	558,3	82,7
febbraio	28	98,0	97,9	100,0	100,0	327,0	82,6	0,0	95,9
marzo	31	98,0	97,9	100,0	100,0	400,6	87,6	0,0	100,2
aprile	15	98,0	97,9	100,0	100,0	456,6	90,6	0,0	104,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	97,9	100,0	100,0	503,9	92,8	0,0	103,2
novembre	30	98,0	97,9	100,0	100,0	343,0	83,8	1214,6	91,2
dicembre	31	98,0	97,9	100,0	100,0	274,7	77,9	445,2	80,5

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	6040	1128	535,5	274,6	77,9	0
febbraio	28	3535	554	637,7	327,0	82,6	0
marzo	31	1585	203	781,2	400,6	87,6	0
aprile	15	289	32	890,5	456,6	90,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	523	53	982,6	503,9	92,8	0
novembre	30	4127	617	668,8	343,0	83,8	0
dicembre	31	6648	1241	535,7	274,7	77,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	5,36
febbraio	28	6,38
marzo	31	7,81
aprile	15	8,90
maggio	-	-
giugno	-	-

luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	9,83
novembre	30	6,69
dicembre	31	5,36

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	904	904	819	5524
febbraio	28	417	417	0	2629
marzo	31	113	113	0	844
aprile	15	6	6	0	46
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	28	28	0	261
novembre	30	481	481	251	3341
dicembre	31	1010	1010	1147	6344
TOTALI	183	2958	2958	2216	18989

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aerulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1128	1128	1022	6896
febbraio	28	554	554	0	3494
marzo	31	203	203	0	1521
aprile	15	32	32	0	273
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	53	53	0	488

novembre	30	617	617	322	4284
dicembre	31	1241	1241	1410	7797
TOTALI	183	3829	3829	2753	24753

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
986	1374	2350	2909	3446	3723	3999	3373	2588	1657	954	818

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	2753	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	24753	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	782,8	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1412	kWh/anno

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	201,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	72,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	58,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	486,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	109,4	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Fabbisogno giornaliero per posto

10,0 l/g posto

Numero di posti

4

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **ARISTON NUOS EVO A+**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,8**
Potenza utile P_u **1,00** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,36** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **250** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgco ₂ /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **ARISTON NUOS EVO A+**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,8**
 Potenza utile P_u **1,00** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,36** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **250** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	37	37	37	40	25	0	0	11
febbraio	28	34	34	34	36	21	0	0	9
marzo	31	37	37	37	40	22	0	0	9
aprile	30	36	36	36	39	20	0	0	8
maggio	31	37	37	37	40	17	0	0	7
giugno	30	36	36	36	39	15	0	0	6
luglio	31	37	37	37	40	15	0	0	6
agosto	31	37	37	37	40	15	0	0	6
settembre	30	36	36	36	39	17	0	0	7
ottobre	31	37	37	37	40	20	0	0	9
novembre	30	36	36	36	39	22	0	0	10
dicembre	31	37	37	37	40	25	0	0	11
TOTALI	365	437	437	437	472	234	0	0	100

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	57,8	46,6	115,1	62,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	61,7	49,7	0,0	111,3
marzo	31	92,6	-	-	-	66,3	53,4	0,0	119,8
aprile	30	92,6	-	-	-	70,9	57,1	0,0	128,0
maggio	31	92,6	-	-	-	82,8	66,7	0,0	149,6
giugno	30	92,6	-	-	-	91,7	73,9	0,0	165,6
luglio	31	92,6	-	-	-	96,6	77,8	0,0	174,4
agosto	31	92,6	-	-	-	96,2	77,5	0,0	173,6
settembre	30	92,6	-	-	-	83,5	67,3	0,0	150,8

ottobre	31	92,6	-	-	-	72,0	58,0	0,0	130,0
novembre	30	92,6	-	-	-	62,0	50,0	215,0	81,2
dicembre	31	92,6	-	-	-	57,2	46,1	91,0	56,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	40	25	160,8	57,8	46,6	0
febbraio	28	36	21	171,6	61,7	49,7	0
marzo	31	40	22	184,6	66,3	53,4	0
aprile	30	39	20	197,2	70,9	57,1	0
maggio	31	40	17	230,5	82,8	66,7	0
giugno	30	39	15	255,2	91,7	73,9	0
luglio	31	40	15	268,8	96,6	77,8	0
agosto	31	40	15	267,6	96,2	77,5	0
settembre	30	39	17	232,4	83,5	67,3	0
ottobre	31	40	20	200,4	72,0	58,0	0
novembre	30	39	22	172,6	62,0	50,0	0
dicembre	31	40	25	159,2	57,2	46,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,61
febbraio	28	1,72
marzo	31	1,85
aprile	30	1,97
maggio	31	2,31
giugno	30	2,55
luglio	31	2,69
agosto	31	2,68
settembre	30	2,32
ottobre	31	2,00
novembre	30	1,73
dicembre	31	1,59

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	25	36	32	59
febbraio	28	21	30	0	30
marzo	31	22	31	0	31
aprile	30	20	28	0	28
maggio	31	17	25	0	25
giugno	30	15	22	0	22
luglio	31	15	21	0	21
agosto	31	15	21	0	21
settembre	30	17	24	0	24
ottobre	31	20	29	0	29

novembre	30	22	32	17	44
dicembre	31	25	36	41	66
TOTALI	365	234	334	90	399

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
986	1374	2350	2909	3446	3723	3999	3373	2588	1657	954	818

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	90 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	399 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	486,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	109,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		46 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	499,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	255,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	206,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	45977714 2,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	476,7	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **Daikin VRV IV+**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **130,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **31,9** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,72	4,40	8,10	14,30	13,44	12,15	10,44	7,15	3,72	2,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0	5	5	5	6	0	6	4
aprile	30	4	207	207	207	217	0	217	137
maggio	31	747	2517	2517	2517	2648	46	2694	738
giugno	30	3269	4193	4193	4193	4411	345	4756	835
luglio	31	4638	5086	5086	5086	5350	789	6139	967
agosto	31	3836	4343	4343	4343	4569	888	5456	912
settembre	30	390	1802	1802	1802	1896	0	1896	640

ottobre	31	0	19	19	19	20	0	20	13
novembre	4	0	0	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	236	12884	18173	18173	18173	19117	2068	21185	4246

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	18	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	4	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	236	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0,00	98,0	-	-	-	158,2	81,1	65,4	0,0	150,4
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	158,2	81,1	65,4	0,0	150,4
maggio	31	0,03	98,0	-	-	-	364,9	187,1	150,8	0,0	347,2
giugno	30	0,05	98,0	-	-	-	569,3	292,0	235,3	0,0	543,2
luglio	31	0,06	98,0	-	-	-	635,2	325,7	262,5	0,0	607,8
agosto	31	0,06	98,0	-	-	-	598,4	306,9	247,3	0,0	573,7
settembre	30	0,02	98,0	-	-	-	296,2	151,9	122,4	0,0	281,6
ottobre	31	0,00	98,0	-	-	-	158,2	81,1	65,4	0,0	150,4
novembre	4	0,00	98,0	-	-	-	158,2	81,1	65,4	288,7	109,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	18	4	4	0	4	0
aprile	30	137	137	0	137	0
maggio	31	738	738	0	738	0
giugno	30	835	835	0	835	0
luglio	31	967	967	0	967	0
agosto	31	912	912	0	912	0
settembre	30	640	640	0	640	0
ottobre	31	13	13	0	13	0
novembre	4	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	236	4246	4246	0	4246	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
986	1374	2350	2909	3446	3723	3999	3373	2588	1657	954	818

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	4246	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	459777142,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	476,7	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 2 - UFFICIO 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - UFFICIO 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,67	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - SPOGLIATOIO 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - SPOGLIATOIO 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,15	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - ANTIBAGNO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	23	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - BAGNO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	23	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,67	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - ACCETTAZIONE MERCI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	23	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	8,57	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - CONNETTIVO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	23	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	30,01	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - GRUPPO AREA DEPOSITO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1000	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	410,06	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza

1,00 kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi

0 W

Ore di accensione (valore annuo)

0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	2	UFFICIO 1	187	106	293
1	3	UFFICIO 2	187	106	293
1	4	SPOGLIATOIO 1	200	78	278
1	5	SPOGLIATOIO 2	200	115	315
1	6	ANTIBAGNO	92	21	113
1	7	BAGNO	92	22	114
1	8	ACCETTAZIONE MERCI	92	51	143
1	9	CONNETTIVO	92	180	272
1	11	GRUPPO AREA DEPOSITO	3467	2460	5927

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	411	267	0	677	0	677	1321
Febbraio	28	360	241	0	601	0	601	1173
Marzo	31	386	267	0	653	0	653	1274
Aprile	30	369	258	0	627	0	627	1223
Maggio	31	380	267	0	646	0	646	1260
Giugno	30	367	258	0	625	0	625	1218
Luglio	31	379	267	0	646	0	646	1259
Agosto	31	380	267	0	647	0	647	1261
Settembre	30	374	258	0	632	0	632	1233
Ottobre	31	394	267	0	661	0	661	1289
Novembre	30	394	258	0	652	0	652	1272
Dicembre	31	414	267	0	681	0	681	1328
TOTALI		4609	3140	0	7749	0	7749	15110

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int,u} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Q_{ill,est} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale

Q_{p,ill} Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	4609	3140	0	7749	0	7749	15110
TOTALI	4609	3140	0	7749	0	7749	15110

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : FABBRICATO A DESTINAZIONE D'USO MAGAZZINO A SERVIZIO DELLA FARMACIA PRESSO IL P.O. LUIGI SACCO	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	523,33	m ²
--	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	2753	22000	24753	5,26	42,04	47,30
Acqua calda sanitaria	90	310	399	0,17	0,59	0,76
Raffrescamento	0	4246	4246	0,00	8,11	8,11
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	1727	7280	9007	3,30	13,91	17,21
TOTALE	4570	33835	38405	8,73	64,65	73,39

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	2343	kWhel/anno	1078	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	523,33	m ²
-----------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	2753	22000	24753	5,26	42,04	47,30
Acqua calda sanitaria	90	310	399	0,17	0,59	0,76
Raffrescamento	0	4246	4246	0,00	8,11	8,11
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	1727	7280	9007	3,30	13,91	17,21
TOTALE	4570	33835	38405	8,73	64,65	73,39

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	2343	kWhel/anno	1078	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **28177** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **16158** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **85,5** %

Energia elettrica da rete **2343** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **14363** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	986
Febbraio	1374
Marzo	2350
Aprile	2909
Maggio	3446
Giugno	3723
Luglio	3999
Agosto	3373
Settembre	2588
Ottobre	1657
Novembre	954
Dicembre	818
TOTALI	28177

RELAZIONE DI CALCOLO DEI PONTI TERMICI ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI

Nome del progetto	
Committente	
Indirizzo	
Telefono	
E-mail	
Calcolo eseguito da	
Commento	

Premessa

I ponti termici sono elementi dell'involucro edilizio che generano una discontinuità nei flussi termici e nella distribuzione delle temperature superficiali. L'analisi agli elementi finiti basata sulla norma UNI EN ISO 10211 'Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati' consente di determinare il comportamento termico e igrometrico dei ponti termici col fine di calcolare:

- le trasmittanze termiche lineari;
- la distribuzione delle temperature interne e superficiali;
- il rischio di formazione di muffa e di condensa superficiale.

La norma definisce i limiti geometrici e le suddivisioni del modello, le condizioni termiche al contorno, i valori termici e le relazioni da utilizzare. Inoltre il metodo proposto si basa sul presupposto che tutte le proprietà fisiche dei materiali sono indipendenti dalla temperatura e che non ci sono sorgenti di calore all'interno dell'elemento edilizio.

La presente relazione mostra i risultati di un'analisi agli elementi finiti condotta in conformità alla normativa vigente attraverso il software IRIS validato secondo UNI EN ISO 10211.

Riferimenti normativi

IRIS implementa i modelli di calcolo forniti dalle seguenti norme:







UNI EN ISO 10211:2018	Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
UNI EN ISO 14683:2018	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
UNI EN ISO 13788:2013	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13370:2018	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo

Le informazioni presenti negli archivi di IRIS sono ricavate dalle seguenti fonti:

UNI 10351:2015	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
UNI 10355:1994	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN ISO 10456:2008	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
UNI/TS 11552:2014	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici - Parametri termofisici
UNI 10349-1:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
UNI 10349-2:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
UNI 10349-3:2016	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
UNI 10349:1994	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Dati climatici
UNI EN ISO 6946:2018	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo

I risultati della validazione di IRIS sono riportati nel manuale del software.

Elenco dei ponti termici

N.	Tipo	Descrizione	Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	Rischio condens.	Rischio muffa
1	R	SDP_PARETE COPERTURA -	0,439	0,309		
2	W	SDP_PARETE SERRAMENTO -	0,039	0,039		
3	GF	SDP_PARETE - SOLAIO CONTROTERRA	0,290	0,154		

Informazioni climatiche

Dati climatici esterni

Provincia di appartenenza	MI	Altitudine s.l.m.	122 m
Comune	Milano	Temp. di progetto	-5,0°C
Provincia di riferimento	MI	Temp. media annuale	14,3°C
Fonte dei dati climatici	UNI 10349:2016	Gradi giorno	2404
Fonte dei gradi giorno	UNI 10349:2016	Zona climatica	E

Dati climatici interni

Dati noti	Classe di concentrazione del vapore all'interno Classe 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata		
Mese critico	per il rischio di condensazione superficiale:	gennaio	
	per il rischio di formazione di muffe	gennaio	
Resistenza minima	per evitare il rischio di condensazione superficiale:	0,394 m²K/W	
	per evitare il rischio di formazione di muffe	0,589 m²K/W	

Tabella dei dati climatici

Mese	θ_e [°C]	P_e [Pa]	θ_i [°C]	P_i [Pa]	URi [%]	P_{sm} [Pa]	θ_{sm} [°C]	θ_{sc} [°C]	fRsm [-]	fRsc [-]
Gennaio	4,0	681,6	20,0	1213,7	51,9	1517,1	13,2	9,8	0,575	0,365
Febbraio	7,1	765,8	20,0	1213,8	51,9	1517,2	13,2	9,8	0,473	0,211
Marzo	10,6	810,3	20,0	1165,0	49,9	1456,3	12,6	9,2	0,213	-0,142
Aprile	13,4	1047,7	20,0	1325,5	56,7	1656,9	14,6	11,2	0,174	-0,343
Maggio	19,4	1523,3	19,4	1640,2	73,0	2050,2	17,9	14,4	-	-
									1000,000	1000,000
Giugno	22,8	1547,7	22,8	1647,7	59,3	2059,7	18,0	14,5	-	-
									1000,000	1000,000
Luglio	24,5	1775,1	24,5	1875,1	61,1	2343,9	20,0	16,5	-	-
									1000,000	1000,000
Agosto	24,3	1863,7	24,3	1963,7	64,8	2454,6	20,8	17,2	-	-
									1000,000	1000,000
Settembre	19,8	1265,3	19,8	1370,4	59,3	1713,0	15,1	11,7	-	-
									1000,000	1000,000
Ottobre	14,1	1322,7	20,0	1581,5	67,7	1976,8	17,3	13,8	0,545	-0,047
Novembre	7,5	821,8	20,0	1258,7	53,9	1573,4	13,8	10,4	0,500	0,229
Dicembre	3,5	633,3	20,0	1178,2	50,4	1472,8	12,8	9,4	0,560	0,356

Legenda

θ_e = temperatura dell'aria esterna [°C]

P_e = pressione di vapore dell'aria esterna [Pa]

θ_i = temperatura dell'aria interna [°C]

P_i = pressione di vapore dell'aria interna [Pa]

URi = umidità relativa dell'aria interna [%]

P_{sm} = pressione di vapore superficiale minima per il rischio muffa [Pa]

θ_{sm} = temperatura superficiale minima per il rischio muffa [°C]

θ_{sc} = temperatura superficiale minima di condensazione (temperatura di rugiada) [°C]

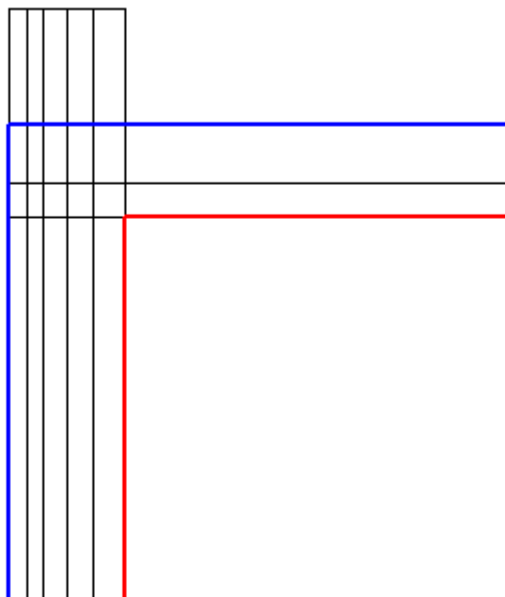
fRsm = fattore di temperatura per il rischio muffa [-]

fRsc = fattore di temperatura di condensazione [-]

Ponte: SDP_PARETE - COPERTURA

Schema del ponte termico

Di seguito lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione le superfici adiabatiche del ponte termico. La linea rossa rappresenta la lunghezza interna del nodo, la linea blu la lunghezza esterna, tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura	Umidità relativa
1	Ambiente esterno	4,0°C	84%
2	Ambiente interno riscaldato	20,0°C	65%

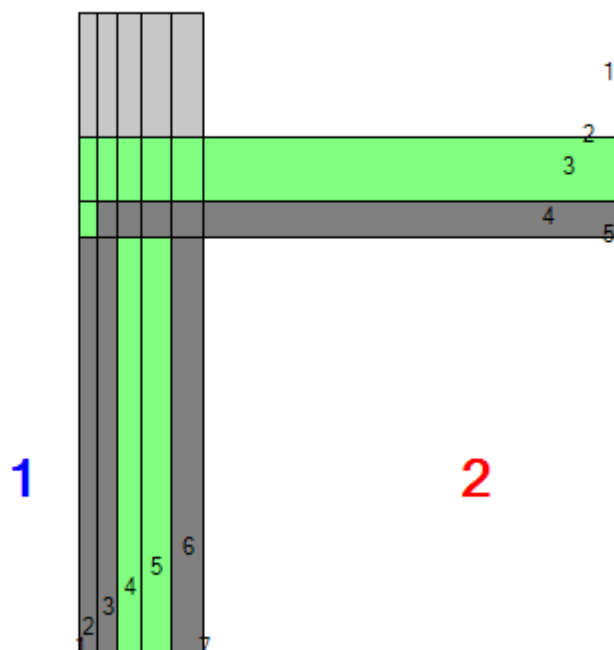
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,196	0,243	0,439
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,374	-0,065	0,309
Flusso interno [W]	7,352	7,474	14,826
Flusso esterno [W]	11,213	3,613	14,826
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,926

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto	17,0°C
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	13,2°C
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	16,7°C
Esito della verifica del rischio di condensazione superficiale:	positivo ✓
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa:	positivo ✓

Descrizione dei materiali



Parete

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
1	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,045
2	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,045
3	Poliuretano espanso in continuo in lastre	0,032	0,060
4	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,042	0,070
5	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,080

Solaio

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,170	0,001
2	Pannello in lana di roccia	0,035	0,150
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	2,300	0,090

Nel nodo

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,170
2	Pannello in lana di roccia	0,035
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	2,300
4	materiale assente	1000,000

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Temperatura [°C]

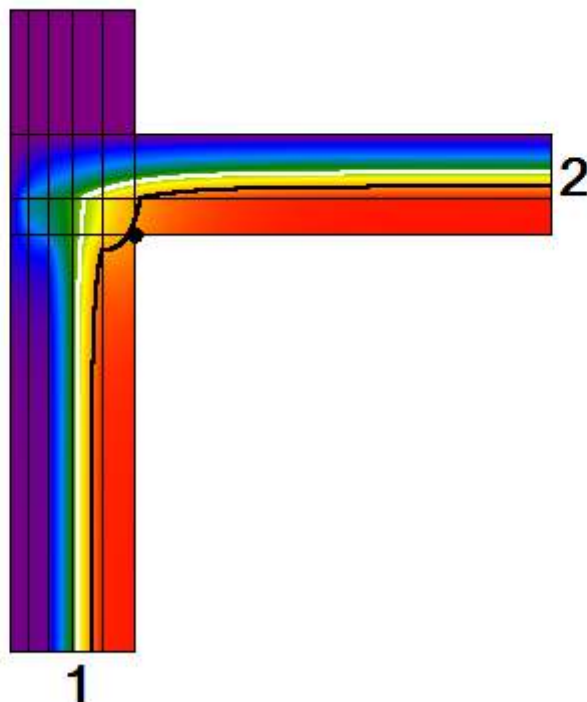
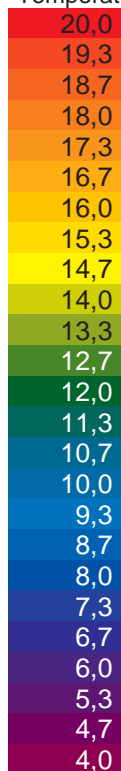


Grafico dei flussi

Il grafico rappresenta la distribuzione dei flussi per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Flusso [W/m²]

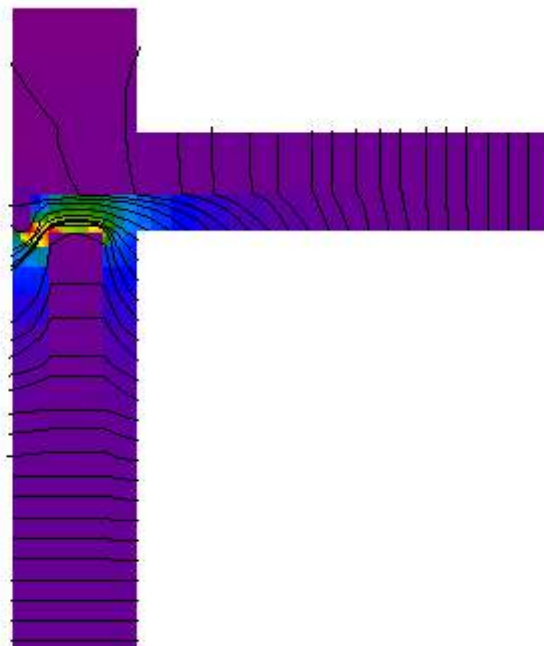
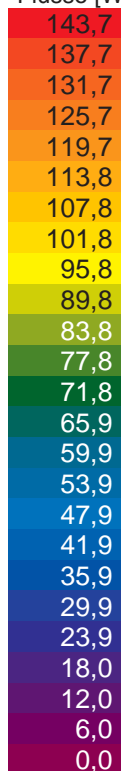


Grafico dell'umidità relativa

Il grafico mostra la distribuzione dell'umidità relativa considerando il solo effetto della diffusione del vapore tra i materiali (non sono considerati tutti gli altri fenomeni igroscopici) a partire dalle condizioni al contorno riportate in tabella. Il risultato non vale come 'verifica' del rischio di condensa interstiziale nel ponte termico, ma semplicemente aiuta a capire se è necessaria o meno una maggiore attenzione al tema.

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

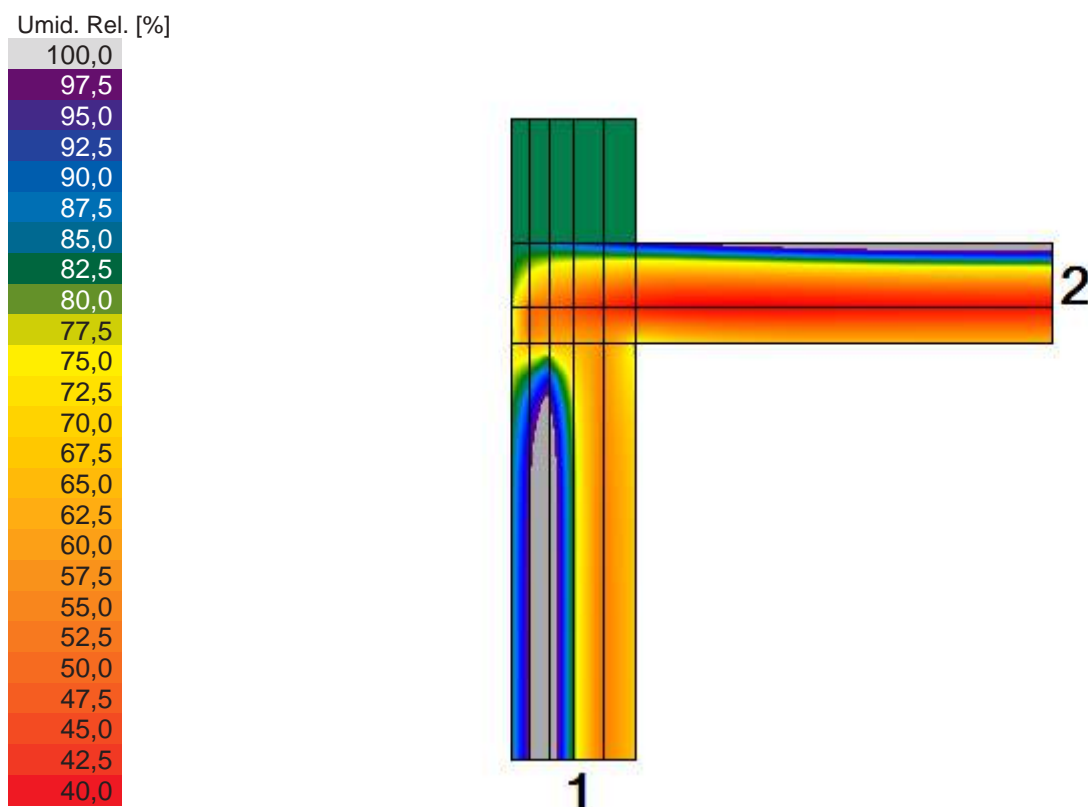


Grafico delle isoterme di rischio muffa e condensa

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature valutata per le condizioni al contorno riportate in tabella. Sono messe in evidenza le isoterme relative alla temperatura del rischio di formazione di muffa (in verde) e del rischio di condensazione (in azzurro).

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Umid. Rel. [%]

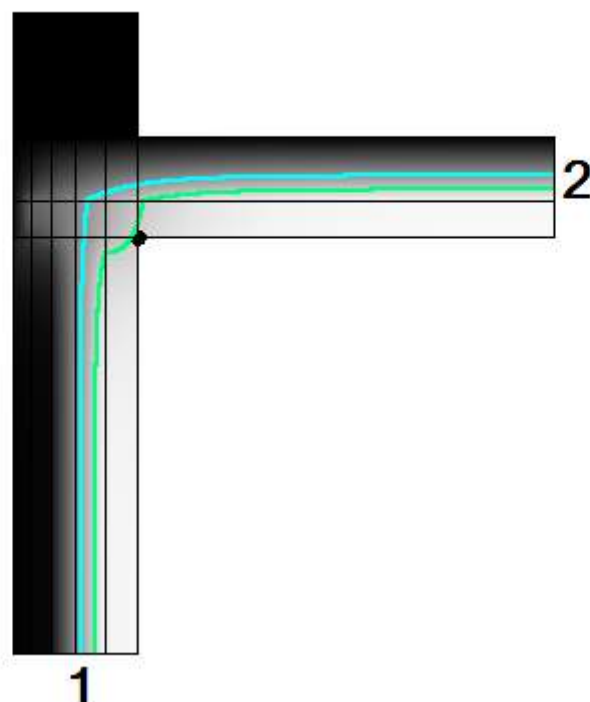
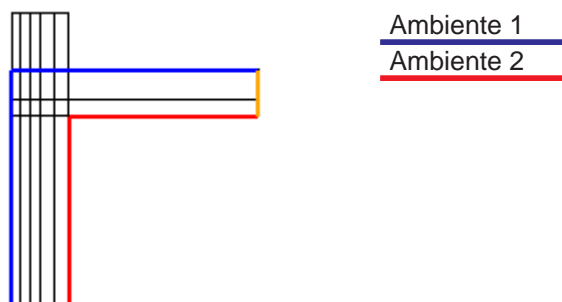


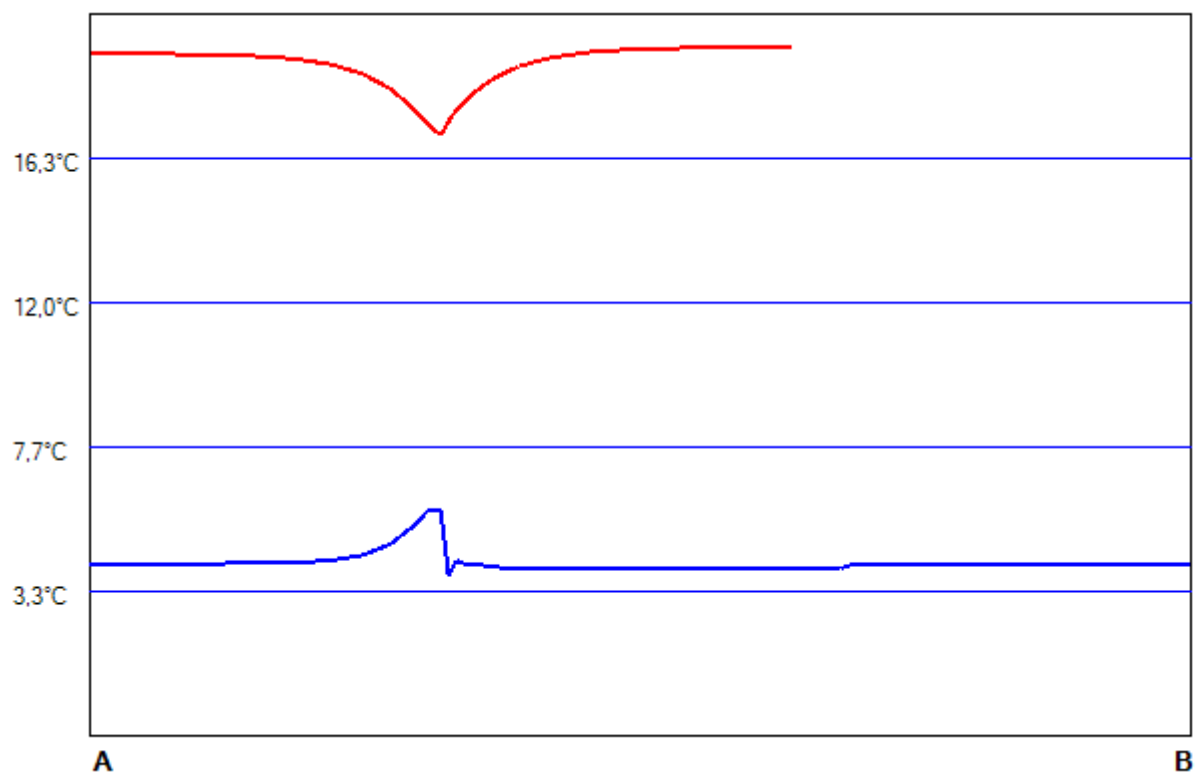
Grafico della distribuzione delle temperature superficiali

Il grafico mostra la distribuzione delle temperature superficiali lungo il profilo A-B indicato nello schema di riferimento. Le condizioni al contorno considerate sono riportate nella seguente tabella:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%



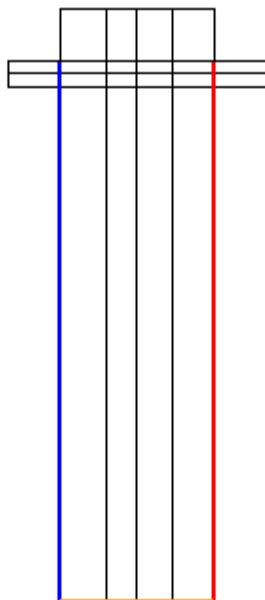
Andamento delle temperature (l'asse verticale rappresenta le temperature superficiali [°C], l'asse orizzontale la distribuzione del dato lungo il profilo A-B).



Ponte: SDP_PARETE - SERRAMENTO

Schema del ponte termico

Di seguito lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione le superfici adiabatiche del ponte termico. La linea rossa rappresenta la lunghezza interna del nodo, la linea blu la lunghezza esterna, tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura	Umidità relativa
1	Ambiente esterno	4,0°C	84%
2	Ambiente interno riscaldato	20,0°C	65%

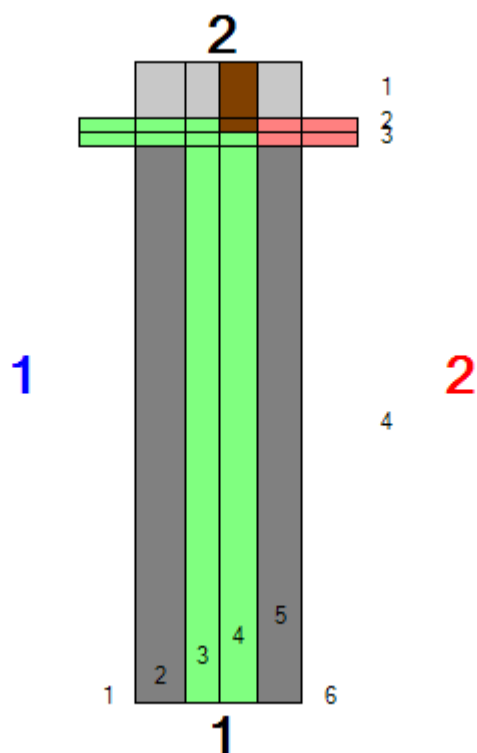
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,039		
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,039		
Flusso interno [W]	6,181	0,999	7,180
Flusso esterno [W]	4,417	2,764	7,180
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,449

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto	18,7°C
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	13,2°C
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	16,7°C
Esito della verifica del rischio di condensazione superficiale:	positivo ✓
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa:	positivo ✓

Descrizione dei materiali



Parete

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,090
2	Poliuretano espanso in continuo in lastre	0,032	0,060
3	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,042	0,070
4	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,080

Nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,042
2	Marmo	3,000
3	SERRAMENTO	0,120
4	materiale assente	1000,000

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Temperatura [°C]

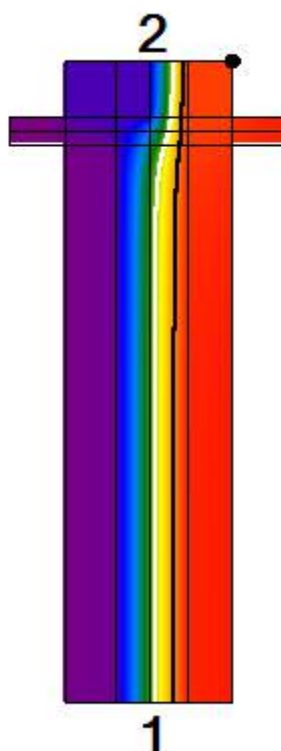
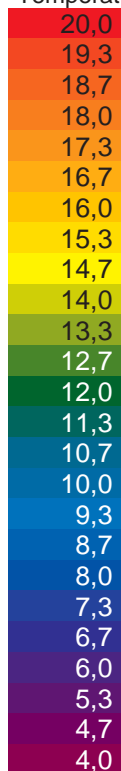


Grafico dei flussi

Il grafico rappresenta la distribuzione dei flussi per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Flusso [W/m²]

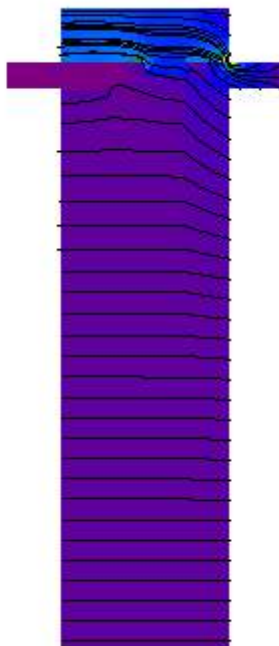
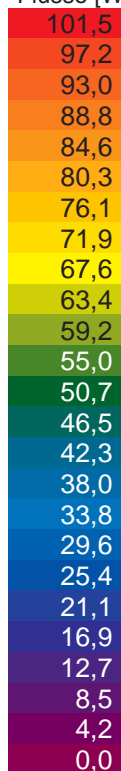


Grafico dell'umidità relativa

Il grafico mostra la distribuzione dell'umidità relativa considerando il solo effetto della diffusione del vapore tra i materiali (non sono considerati tutti gli altri fenomeni igroscopici) a partire dalle condizioni al contorno riportate in tabella. Il risultato non vale come 'verifica' del rischio di condensa interstiziale nel ponte termico, ma semplicemente aiuta a capire se è necessaria o meno una maggiore attenzione al tema.

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Umid. Rel. [%]

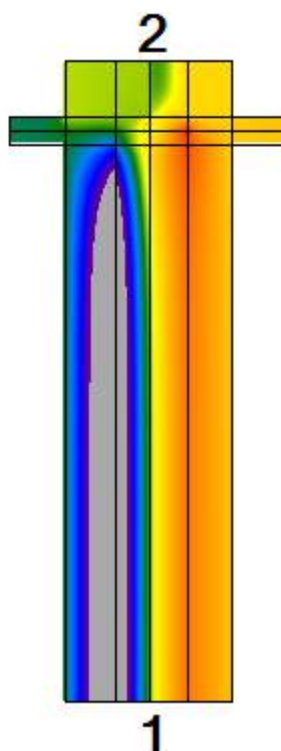
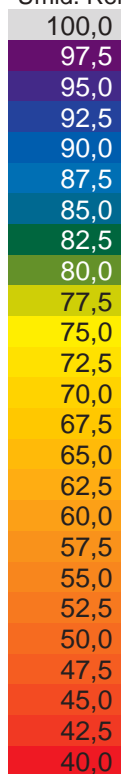


Grafico delle isoterme di rischio muffa e condensa

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature valutata per le condizioni al contorno riportate in tabella. Sono messe in evidenza le isoterme relative alla temperatura del rischio di formazione di muffa (in verde) e del rischio di condensazione (in azzurro).

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Umid. Rel. [%]

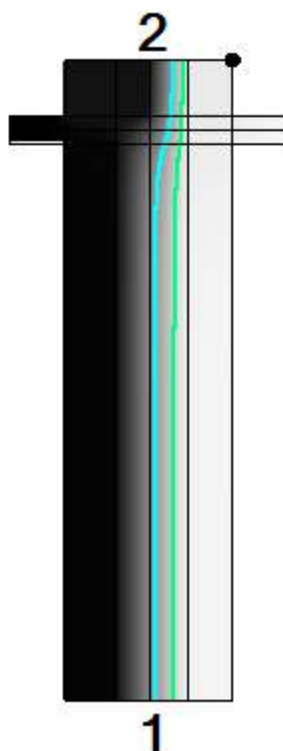
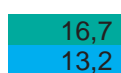
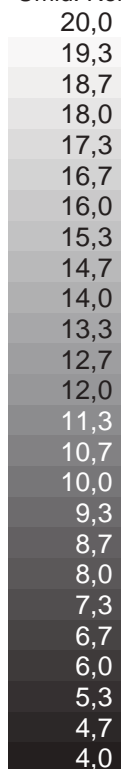
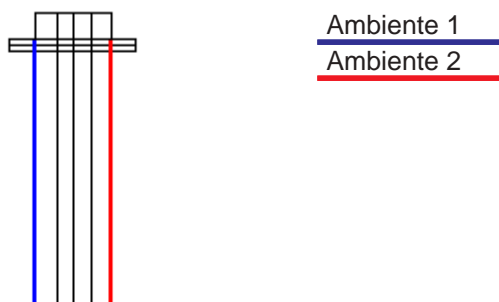


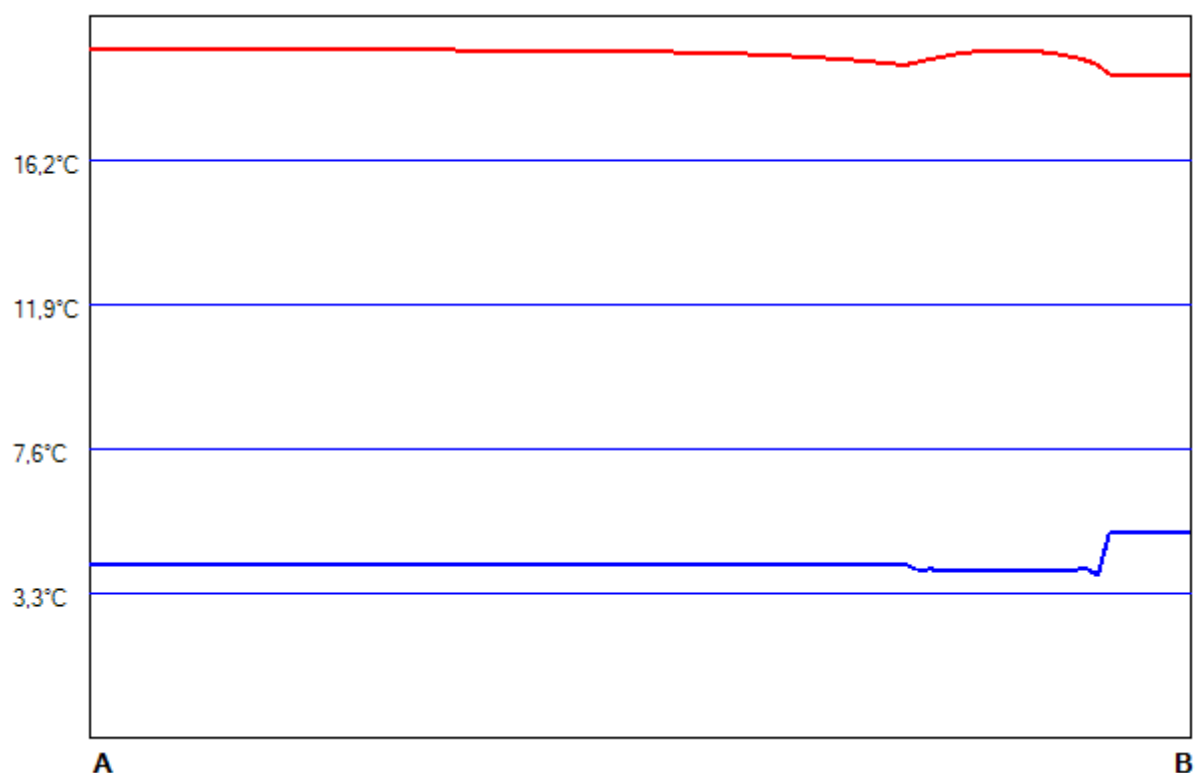
Grafico della distribuzione delle temperature superficiali

Il grafico mostra la distribuzione delle temperature superficiali lungo il profilo A-B indicato nello schema di riferimento. Le condizioni al contorno considerate sono riportate nella seguente tabella:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%



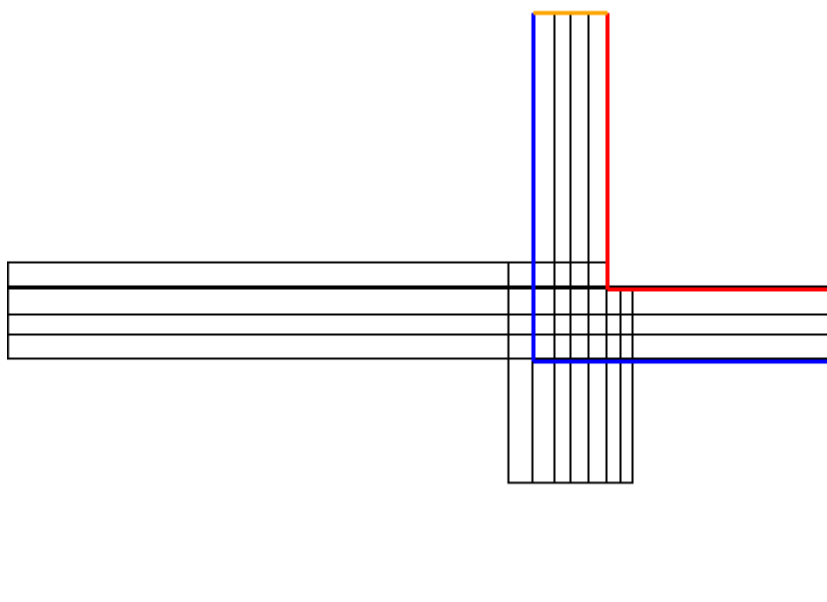
Andamento delle temperature (l'asse verticale rappresenta le temperature superficiali [°C], l'asse orizzontale la distribuzione del dato lungo il profilo A-B).



Ponte: SDP_PARETE - SOLAIO CONTROTERRA

Schema del ponte termico

Di seguito lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione le superfici adiabatiche del ponte termico. La linea rossa rappresenta la lunghezza interna del nodo, la linea blu la lunghezza esterna, tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura	Umidità relativa
1	Ambiente esterno	4,0°C	84%
2	Ambiente interno riscaldato	20,0°C	65%

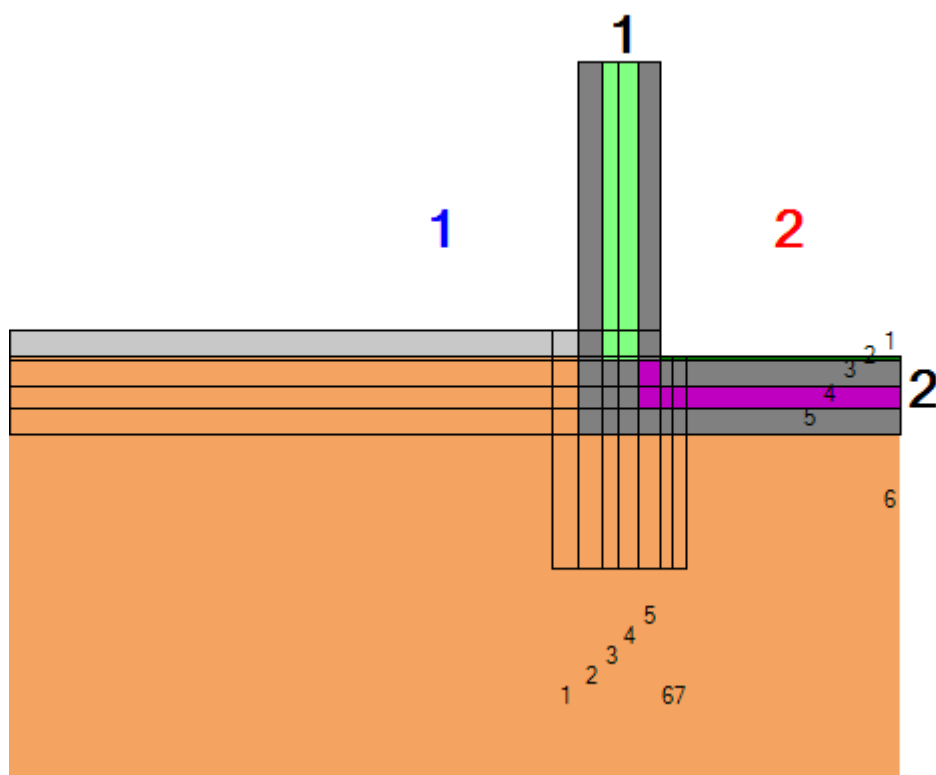
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,254	0,036	0,290
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,096	0,250	0,154
Flusso interno [W]	8,676	3,665	12,340
Flusso esterno [W]	4,230	8,110	12,340
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,771

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto	16,7°C
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	13,2°C
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	16,7°C
Esito della verifica del rischio di condensazione superficiale:	positivo ✓
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa:	positivo ✓

Descrizione dei materiali



Parete

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,090
2	Poliuretano espanso in continuo in lastre	0,032	0,060
3	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,042	0,070
4	C.I.s. con massa volumica alta	2,000	0,080

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	1,300	0,010
2	LecaCem Classic	0,134	0,100
3	STIFERITE GT	0,022	0,080
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	1,490	0,100

Nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	C.I.s. con massa volumica alta	2,000
2	Poliuretano espanso in continuo in lastre	0,032
3	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	0,042
4	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	1,300
5	Terreno	2,000
6	Calcestruzzo armato	2,000
7	STIFERITE GT	0,022
8	LecaCem Classic	0,134
9	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	1,490
10	materiale assente	1000,000

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Temperatura [°C]

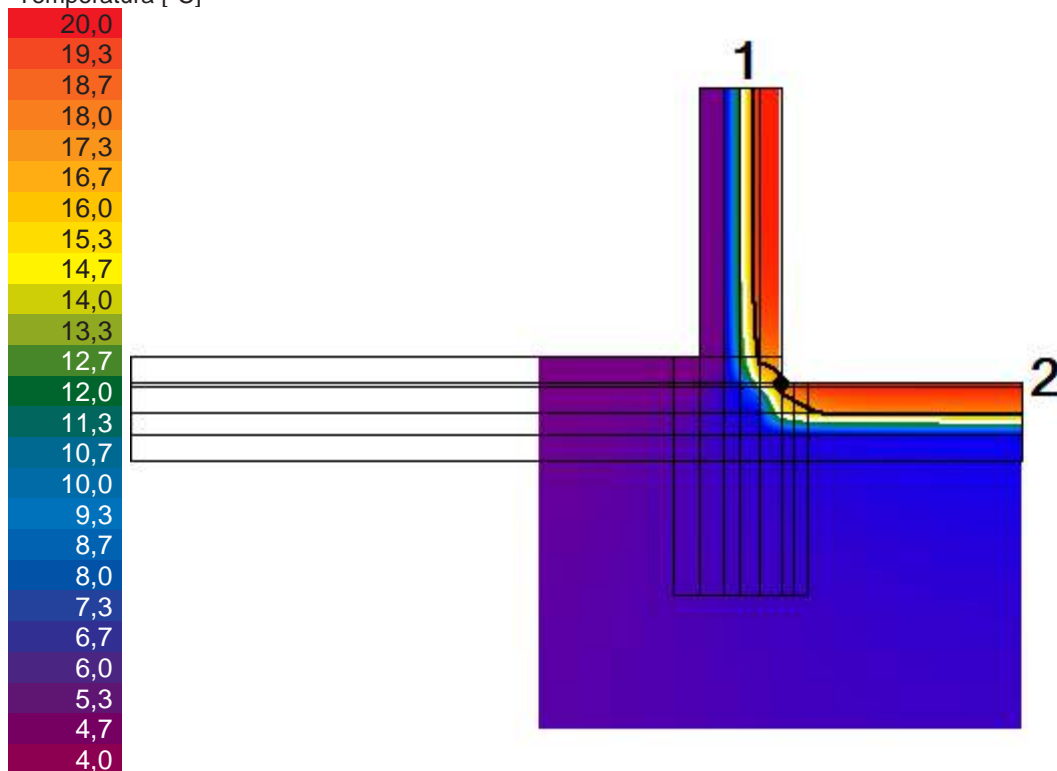


Grafico dei flussi

Il grafico rappresenta la distribuzione dei flussi per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

Flusso [W/m²]

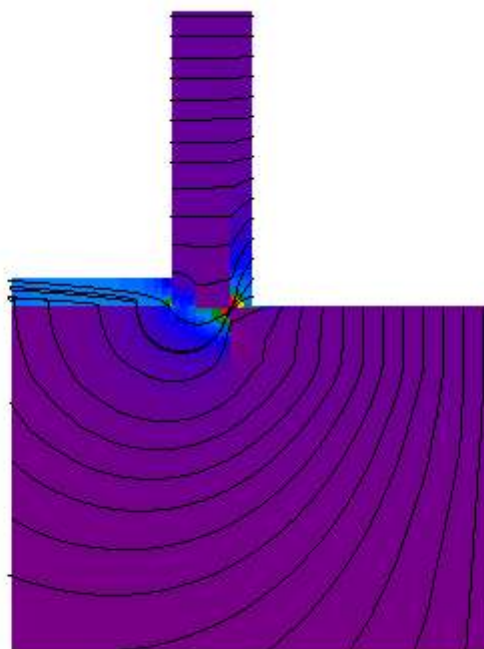
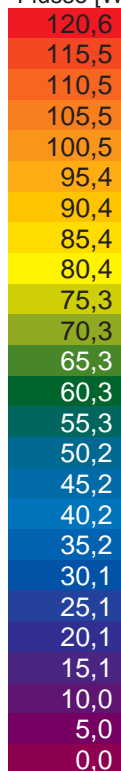


Grafico dell'umidità relativa

Il grafico mostra la distribuzione dell'umidità relativa considerando il solo effetto della diffusione del vapore tra i materiali (non sono considerati tutti gli altri fenomeni igroscopici) a partire dalle condizioni al contorno riportate in tabella. Il risultato non vale come 'verifica' del rischio di condensa interstiziale nel ponte termico, ma semplicemente aiuta a capire se è necessaria o meno una maggiore attenzione al tema.

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

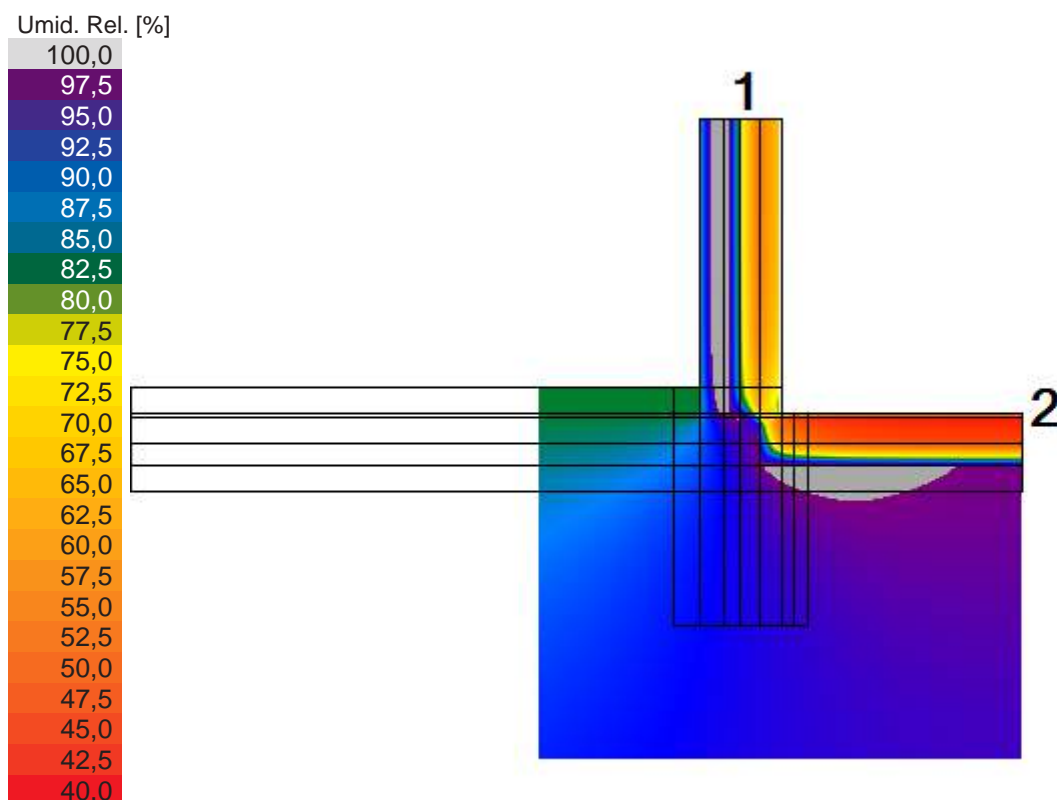


Grafico delle isoterme di rischio muffa e condensa

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature valutata per le condizioni al contorno riportate in tabella. Sono messe in evidenza le isoterme relative alla temperatura del rischio di formazione di muffa (in verde) e del rischio di condensazione (in azzurro).

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%

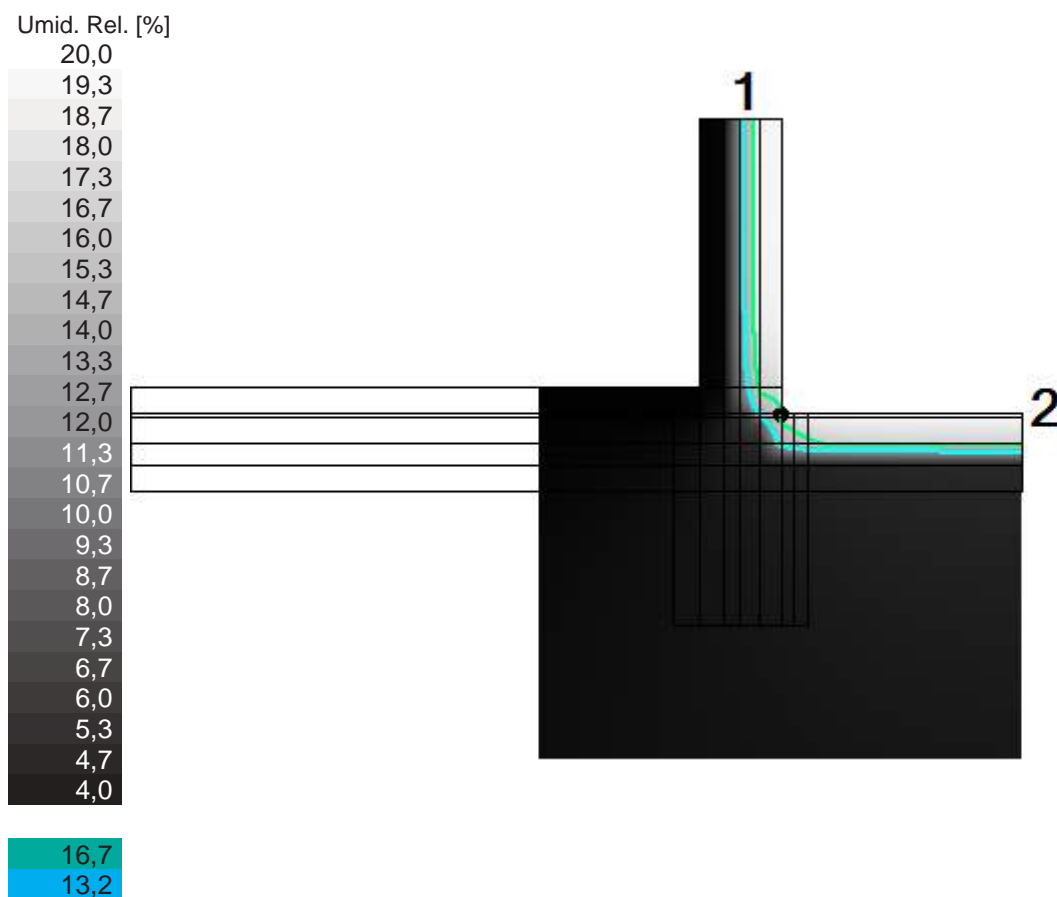
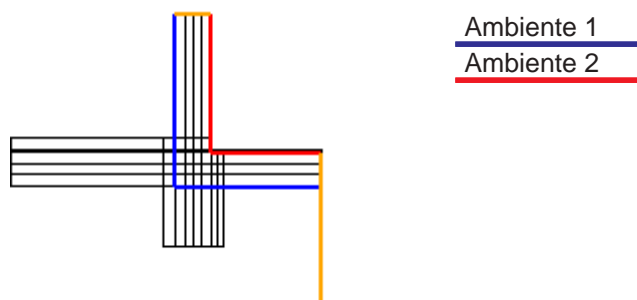


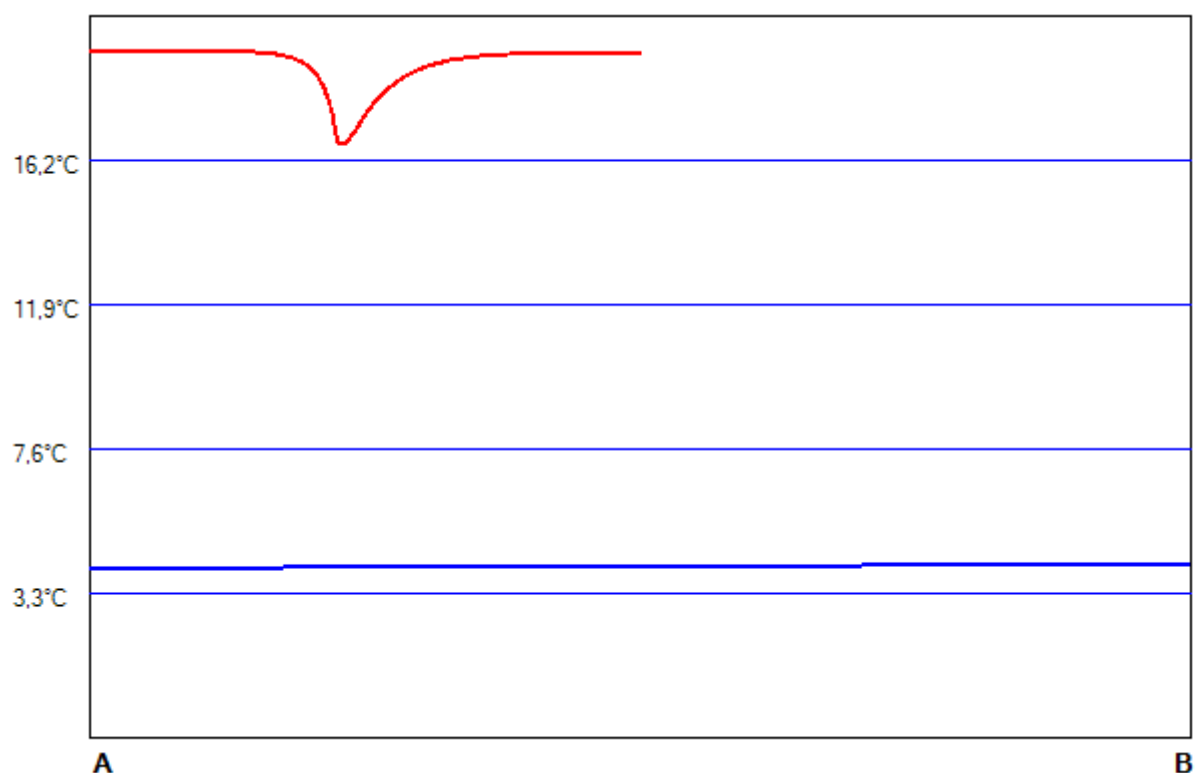
Grafico della distribuzione delle temperature superficiali

Il grafico mostra la distribuzione delle temperature superficiali lungo il profilo A-B indicato nello schema di riferimento. Le condizioni al contorno considerate sono riportate nella seguente tabella:

		Temperatura	Umidità relativa
Condizioni esterne:	Gennaio	4,0°C	83,9%
Condizioni interne:	Ambiente 1	4,0°C	83,9%
	Ambiente 2	20,0°C	65,0%



Andamento delle temperature (l'asse verticale rappresenta le temperature superficiali [°C], l'asse orizzontale la distribuzione del dato lungo il profilo A-B).



IMPIANTI MECCANICI

Relazione CAM

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI secondo DM 23.06.2022

Edificio:

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Elenco criteri:

Descrizione	Esito
2.4.2 Prestazione energetica	Positiva
2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	Positiva
2.4.6 Benessere termico	Positiva
2.4.7 Illuminazione naturale	Positiva
2.4.8 Dispositivi di protezione solare	Positiva
2.4.9 Tenuta all'aria	Positiva

Criterio: 2.4.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	73,85	>	71,39	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	23,40	>	23,03	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	131,34	>	74,14	kWh/m ²
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva				

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,038	20,08	523,33

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.8	0,55	≥	0,30

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	67,1	≤	90,1
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,3	≤	114,4
3	Raffrescamento	Positiva	207,4	≤	579,7

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
523,33	38647,07	37361,13

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
523,33	12246,18	12050,20

Dettagli - Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	70,69	50,04
Acqua calda sanitaria	1,34	0,73
Raffrescamento	19,13	6,81
Ventilazione	20,66	0,00
Illuminazione	19,52	16,56
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	131,34	74,14

Dettagli - Verifica di massa e trasmittanza termica periodica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica globale	Limite [W/m ² K]	YIE [W/m ² K]	Limite [kg/m ²]	Ms [kg/m ²]
M1	T	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	Positiva	0,090	0,060	250	414
M5	T	SDP - PARETE FILTRO	Positiva	0,090	0,042	250	32
S1	T	SDP_TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	Positiva	0,160	0,099	0	223

Criterio: 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Ventilazione meccanica	Positiva

Dettagli - Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Vent. meccanica
1	2	UFFICIO 1	Presente
1	3	UFFICIO 2	Presente
1	4	SPOGLIATOIO 1	Presente
1	5	SPOGLIATOIO 2	Presente
1	6	ANTIBAGNO	Presente
1	7	BAGNO	Presente
1	8	ACCETTAZIONE MERCI	Presente
1	9	CONNETTIVO	Presente
1	11	GRUPPO AREA DEPOSITO	Presente

Criterio: 2.4.6 Benessere termico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	Positiva

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	2	UFFICIO 1	Positiva	B	B	A
1	3	UFFICIO 2	Positiva	B	B	A
1	4	SPOGLIATOIO 1	Positiva	B	B	A
1	5	SPOGLIATOIO 2	Positiva	B	B	A
1	6	ANTIBAGNO	Positiva	B	B	A
1	7	BAGNO	Positiva	B	B	B
1	8	ACCETTAZIONE MERCI	Positiva	B	B	A
1	9	CONNETTIVO	Positiva	B	B	A
1	11	GRUPPO AREA DEPOSITO	Positiva	B	B	A

Criterio: 2.4.7 Illuminazione naturale

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Fattore medio di luce diurna</i>	Negativa

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	2	UFFICIO 1	Positiva	1,000	≤	1,948
1	3	UFFICIO 2	Positiva	1,000	≤	1,944
1	8	ACCETTAZIONE MERCI	Negativa	1,000	≤	0,840
1	9	CONNETTIVO	Positiva	1,000	≤	1,268
1	11	GRUPPO AREA DEPOSITO	Positiva	3,000	≤	8,784

Criterio: 2.4.8 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh}):

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
W1	T	SDP - 80X140	Positiva	0,350	≥	0,319

Criterio: 2.4.9 Tenuta all'aria

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	SDP - PARETE VERSO ESTERNO	Positiva	Positiva
M3	T	SDP - PORTA	Positiva	Positiva
M5	T	SDP - PARETE FILTRO	Positiva	Positiva
P1	G	SDP - PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE	Positiva	Positiva
S1	T	SDP _TEGOLO COIBENTATO CAPANNONE	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	SDP_PARETE - SOALIO CONTROTERRA	Positiva
Z2	SDP_PARETE - SERRAMENTO	Positiva
Z3	SDP_PARETE - COPERTURA	Positiva