

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



Realizzazione del nuovo asilo nido di Copreno

Provincia di Monza e Brianza
Via Trieste, Fr. Copreno, Lentate

Comune di Lentate

PROPRIETARIO

Via G. Matteotti, 8, 20823 Lentate sul Seveso MB

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

ai sensi Art. 41 c.6 D.lgs 36 del 31.03.2023 e artt. 22-32 all. 1.7 del D.lgs 36 del 31.03.2023



ARCHITETTURE COSTRUITE

STUDIO AR.CO ARCHITETTURE COSTRUITE

di Renzo Ascari e Giuseppe Tremolada Architetti Associati

CAPOGRUPPO

Via Pontida, 72 - 20833 Giussano (MB) - Tel. 0362 354308 - Fax 0362 354708 - starco@tin.it - www.studioarco.info



ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

RENZO
ASCARI
ARCHITETTO
322

IL COMUNE

IL CAPOGRUPPO PROGETTISTA

IL PROGETTISTA

Disegno

PROGETTO IMPIANTO MECCANICO

Relazione tecnica specialistica e di calcolo impianti
meccanici

Data

N° TAVOLA

AGOSTO 2024

Al.M01

Progettista

COORDINATORE PROGETTISTA

Autore

REDAZIONE DISEGNO

1277

CODICE

FILE

Rev.	Data	Redatto da	Controllato da	Approvato da
01	AGO 2024	Ing. Simone Montanari	Ing. Simone Montanari	Ing. Matteo Tebaldini
COMMESSA: 755_EN ASILO LENTATE STUDIO ARCO				

INDICE

1.	PREMESSA	5
2.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	8
3.	DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	15
4.	DATI DI INPUT	16
4.1.	CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE	16
4.2.	CONDIZIONI INTERNE E TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE ADOTTATE	16
5.	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	17
5.1.	RETI DI DISTRIBUZIONE ARIA E DELL'ACQUA	17
5.2.	MANUTENIBILITÀ	18
5.3.	RISPARMIO ENERGETICO	18
6.	DESCRIZIONE INTERVENTI	20
6.1.	IMPIANTO IDROSANITARIO	20
6.2.	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE	23
6.3.	DIMENSIONAMENTO DEI PLUVIALI	26
6.4.	VASCA DI LAMINAZIONE	28
6.5.	IMPIANTO DI RECUPERO ACQUA PIOVANA	29
6.5.1.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA E RECUPERO ACQUA PIOVANA	30
6.5.2.	DIMENSIONAMENTO DI SERBATOI DI RACCOLTA PER L'ACQUA PIOVANA	31
6.6.	VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA	37
6.7.	SISTEMA RADIANTE	40
6.8.	IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO	41
6.9.	FABBISOGNI TERMICI INVERNALI E CARICO TERMICO ESTIVO	42
6.10.	CENTRALE TERMICA	43
6.11.	GESTIONE IMPIANTO - LIVELLO BACS B	45

APPENDICE 1: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO ACQUA CALDA E ACQUA FREDDA

APPENDICE 2: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI CARICO DELLE CASSETTE DI RISCIAQUO

APPENDICE 3: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DEI VASI DI ESPANSIONE DELLE RETI DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO ACQUA CALDA E FREDDA

APPENDICE 4: CALCOLO PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI SCARICO DELLE ACQUE NERE

APPENDICE 5: SCHEDA POMPA DI RILANCIO VASCA DI LAMINAZIONE

APPENDICE 6: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI AERAILICHE PER LA VENTILAZIONE - MANDATA

APPENDICE 7: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI AERAILICHE PER LA VENTILAZIONE - RITORNO

APPENDICE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA RADIANTE

APPENDICE 9: DIMENSIONAMENTO RETE IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

APPENDICE 10: CARICHI TERMICI INVERNALI

APPENDICE 11: CARICHI TERMICI ESTIVI

APPENDICE 12: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DEI VASI DI ESPANSIONE DELLE RETI DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO

APPENDICE 13: DETERMINAZIONE LIVELLO BACS

1. PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri adottati e i calcoli di dimensionamento eseguiti per determinare le scelte progettuali impiantistiche relative al progetto di realizzazione del nuovo asilo nido di Copreno a Lentate sul Seveso (MB).

La finalità principale dell'intervento dal punto di vista dell'impiantistica meccanica è di progettare un edificio caratterizzato da consumi di energia e materie prime necessari per il funzionamento vicini allo zero (edificio NZEB).

Tale risultato porta come naturale conseguenza anche una notevole riduzione della produzione di CO₂, sia in virtù di un drastico calo del fabbisogno energetico sia per l'abbandono dei vettori fossili in favore dell'energia elettrica, utilizzata anche per l'alimentazione del sistema a riscaldamento.

Tuttavia, rispetto ad un bilancio energetico che si approssima allo zero, spesso non si affianca un **decadimento dei costi per l'acquisto dell'energia** (bollette). Naturalmente anche il **bilancio economico** relativo ai costi di gestione gode di un netto miglioramento (mediamente circa il 70%) rispetto alla situazione standard, ma non raggiunge gli stessi livelli di miglioria raggiunti dal bilancio energetico. Questo avviene, per più motivi, tra i quali i più importanti sono:

- la produzione di energia da fonti rinnovabili mediante gli impianti installati non è sufficiente a coprire il 100% del fabbisogno dell'edificio (non è richiesto dalla normativa);
- spesso non vi è **contemporaneità** tra la produzione di energia degli impianti installati a fonte rinnovabile e la richiesta energetica dell'edificio, con conseguente non sfruttamento o pieno sfruttamento dell'energia prodotta. Al fine di mitigare questo punto sono presenti degli strumenti economici che almeno parzialmente attenuano il problema (si pensi al meccanismo dello scambio sul posto).

L'esempio classico che ben rappresenta questa situazione è l'impianto fotovoltaico, obbligatorio negli edifici NZEB, in cui la produzione è concentrata durante le ore diurne prevalentemente del periodo estivo, mentre il picco di richiesta energetica per gli edifici scolastici è spesso concentrato nel periodo invernale. In questa configurazione avviene un eccesso di produzione durante il periodo diurno/estivo che viene ceduta in rete mediante il meccanismo dello scambio sul posto.

Nel caso come quello in oggetto, questa discrepanza può essere attenuata mediante:

- la realizzazione di un **sistema involucro altamente prestazionale** dal punto di vista dell'**isolamento termico invernale**. Involucro che è bene abbia prestazioni superiori rispetto a quanto richiesto dalla normativa di riferimento del settore energetico e dalle linee applicative del GSE. Ma che sia in grado

anche di offrire un contributo importante anche per quanto riguarda **l'isolamento estivo** ed anche il **corretto sfasamento termico**.

- il corretto dimensionamento degli impianti ad energia rinnovabili caratteristici del NZEB, escludendo l'iper-dimensionamento degli stessi, ma favorendo invece il dimensionamento che massimizzi l'autoconsumo dell'energia prodotta.

Si è pertanto studiato un sistema volto a ottenere nel suo complesso i seguenti tre obiettivi:

- **minimizzare l'impatto ambientale nel funzionamento della struttura;**
- **ridurre l'impatto economico nella gestione degli impianti;**
- **garantire il massimo comfort ai fruitori della struttura.**

Per **minimizzare l'impatto ambientale nel funzionamento** è stato previsto di realizzare un edificio molto performante dal punto di vista delle dispersioni termiche. Il primo passo fondamentale in un'ottica di risparmio energetico è infatti la riduzione del fabbisogno. Sono stati previsti degli isolamenti spinti sia sulle superfici orizzontali (pavimento contro terra e copertura) che su quelle verticali, oltre alla posa di serramenti performanti dotati di sistemi ombreggianti integrati regolabili che riducono l'impatto del sole durante il periodo estivo e lo massimizzano in fase invernale.

A servizio della struttura nel suo complesso sarà in funzione un impianto fotovoltaico da circa 30 kWp in grado di coprire buona parte del fabbisogno elettrico richiesto.

La produzione di energia termica per l'acqua calda sanitaria sarà garantita attraverso l'uso di pompe di calore aria/acqua, la tecnologia oggi più vantaggiosa per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Per il riscaldamento degli ambienti sarà previsto l'uso abbinato di una pompa di calore aria/acqua, a servizio di un sistema di distribuzione radiante per il periodo invernale e a split idronici per il periodo estivo, abbinata a un recuperatore di calore termodinamico per il ricambio d'aria degli ambienti. Il vantaggio di entrambi i sistemi è quello di poter essere utilizzati anche per il raffrescamento degli ambienti nel periodo estivo, qualora se ne ravvisasse la necessità. Poiché entrambi i sistemi per il loro funzionamento necessitano di energia elettrica, parte della stessa sarà fornita dal fotovoltaico installato in copertura, riducendo di molto il prelievo dalla rete elettrica nazionale.

La distribuzione del calore sarà garantita grazie ad un sistema radiante tradizionale.

La distribuzione del freddo sarà garantita attraverso un sistema con split idronici con sistema di distribuzione a collettori.

Per completare il quadro impiantistico meccanico, nella struttura ci sarà un impianto di ricambio dell'aria dotato di recuperatori di calore termodinamici ad alta efficienza in grado di sfruttare il calore presente nell'aria estratta per cederlo a quella di rinnovo, riducendo in tal modo il fabbisogno di calore richiesto.

L'impianto di ventilazione, attraverso apposite sonde di temperatura, sarà in grado di prelevare tutta aria esterna, quando le condizioni lo permetteranno, per riscaldare (*free-heating*) o raffreddare (*free-cooling*) gratuitamente senza richiedere il supporto dei generatori (pompe di calore) installati a bordo macchina.

Tutti gli ambienti saranno dotati di un sistema in grado di rilevare puntualmente il valore di temperatura. Sulla base di tali parametri misurati, un sistema intelligente sarà in grado di fornire solo il necessario per garantire le richieste effettive delle utenze (sistema di BACS livello B). Queste ultime saranno gestite in maniera centralizzata solo da personale istruito, in modo da evitare continue variazioni nelle richieste basate sulla discrezionalità dei vari fruitori.

L'insieme dei sistemi esposti farà sì di avere un **ridotto impatto economico nella gestione della struttura**.

Il mix di quanto sopra esposto garantirà **un ambiente dotato del massimo confort** dal punto di vista termigrometrico minimizzando appunto l'incidenza della struttura sull'ambiente circostante.

Riassumendo quindi, dal punto di vista dell'impiantistica meccanica l'edificio sarà asservito da:

- impianto di generazione caldo/freddo idronico a pompa di calore abbinato a sistema emissivo radiante a pavimento per il periodo invernale e split idronici per il periodo estivo;
- sistema di distribuzione dell'aria di tipo meccanico (VMC) con controllo dei flussi, recuperatore di calore termodinamico;
- sistema di generazione di acqua calda sanitaria (ACS) mediante pompa di calore;
- impianto fotovoltaico posizionato in copertura e connesso in modalità di scambio sul posto.

L'impiantistica prevista unita alle caratteristiche strutturali/architettoniche dell'involucro consente in definitiva di conseguire un **edificio a consumi energetici quasi zero (NZEB)**.

Dal punto di vista del sistema idrosanitario sarà presente un impianto di recupero delle acque meteoriche in grado di alimentare le cassette di scarico dei servizi igienici per limitare l'utilizzo di acqua potabile prelevata dall'acquedotto.

Nel seguito della relazione verranno presi in considerazione i singoli elementi costituenti gli impianti meccanici e i criteri utilizzati per il loro dimensionamento.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici saranno progettati e realizzati sulla base della normativa vigente in materia, fra cui si evidenziano distinti per argomento i principali riferimenti legislativi. Tale elenco non si ritiene esaustivo ma puramente indicativo. Tale elenco va inoltre ampliato per quanto concerne tutte le integrazioni e modificazioni delle disposizioni legislative citate e non.

- Il Regolamento e le prescrizioni comunali relative la zona di realizzazione dell'opera;
- Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da INAIL, VV.FF., UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;
- D.Lgs. n° 81/2008 " Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.M. 22 gennaio 2008 n° 37 (ex Legge n° 46/90) "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.M. 26 giugno 2015 "Requisiti minimi in ambito di prestazioni energetiche degli edifici...";
- Norme o Leggi applicabili alle opere oggetto dell'appalto;
- Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro. La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, ad ultimazione dei lavori, al rilascio di copia autentica di tutti quei certificati, garanzie e dichiarazioni di conformità necessarie all'ottenimento del Certificato di agibilità e di Prevenzione Incendi;
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi;
- D.M. 01.12.1975 e successivi aggiornamenti "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione";
- DM 18/12/1975- Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica

• Impianti termici

- Legge n. 10/91 "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.L. 192 del 19/08/05 in recepimento della direttiva CE 2002/91 pubblicato in – G.U n. 241 del 15/10/05.
- D.L. 311 del 29/12/06 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005 n°192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia".

- Decreto Legislativo n.199 dell'8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".
- D.P.R. n. 412/93 "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, legge 9 gennaio n.10".
- Delibera di assemblea legislativa n. 156/08 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e la certificazione energetica degli edifici".
- D.P.R 14/01/97.
- Circolare del Ministero LL.PP. n° 13011 del 1974.
- D.P.R n° 551 del 21/12/99.
- D.Lgs. 19 settembre 1994 n° 626.
- ASHRAE 62-1999 "Ventilation for acceptable indoor air quality".
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008).
- Norme UNI 5364, "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il calcolo".
- UNI EN 12831:2018 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- Norme UNI 8065, "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".
- Norme UNI 8364-2:2007, UNI FA 146-84, "Impianti di riscaldamento – Parte 2: Conduzione".
- Norme UNI 9860, "Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento".
- Norme UNI 10339, "Impianti aerulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".
- Norme UNI EN 1861: 2000, "Impianto di refrigerazione e pompe di calore. Diagrammi di flusso del sistema e diagramma delle tubazioni e della strumentazione. Disposizioni e simboli.
- 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 11300-2:2019 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 EN 15316-3:2018 Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2- 3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti.

- Norme UNI 10349, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".
- Norme UNI 10351, "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- Norme UNI 10355, "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".
- Norme UNI 10375, "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".
- Norme UNI EN ISO 115758:2016, "Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde".
- Norme UNI 10389, "Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione".
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".
- Legge n. 615/66 e successive integrazioni e modifiche.
- DPR 22 dicembre 1970 n° 1391 "Regolamento di esecuzione della legge n. 615/66"
- UNI EN ISO 10077-1:2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti Calcolo della trasmittanza termica
- Parte 1: Generalità.
- UNI EN ISO 10077-2:2004 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai.
- D.M. 6 febbraio 1982 "Modificazione del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alla visite di prevenzione incendi".
- D.M. 12 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".
- Legge n. 1083/71 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile" e successivi decreti ministeriali per l'approvazione delle Norme UNI-CIG relative all'impiego di gas combustibile .
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".
- Norme UNI 10365 "Apparecchiature antincendio - Dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco – Prescrizioni".
- D.M. 10/03/98.
- Norme CEI per gli impianti ed i componenti elettrici.
- DM 12 febbraio 1982 sulle verifiche statiche delle costruzioni.
- DM 27 luglio 1983 per le opere in cls armato normale, precompresso e metalliche e successive integrazioni.
- DM 23 dicembre 1987 per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.

- D.M. 22-1-2008 n. 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.

• **Impianti idrico-sanitari ed antincendio**

- D.M. n. 443/90 per il trattamento delle acque destinate ai consumi civili.
- D. Lgs. N° 152 del 03/04/06 e successive modifiche ed integrazioni, contenenti norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- Norme UNI 9182, “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norme UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- UNI EN 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 91 del 14/9/1961.
- D.M. 26 giugno 1984 “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”.
- Norme UNI 9487/UNI/EN 671-2 per le cassette antincendio e lance a getto pieno.
- Norme UNI EN 14384, UNI EN 14339 per gli idranti a colonna e sottosuolo.
- Norme UNI 12845 per l'alimentazione idrica ed i sistemi di pressurizzazione.
- UNI EN 1866-1:2008 Estintori d'incendio carrellati - Parte 1: Caratteristiche, prestazioni e metodi di prova.
- Norme UNI 10365 “Apparecchiature antincendio - Dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco – Prescrizioni”.
- Norma UNI 10779 per gli impianti antincendio ad idranti UNI45.
- Norme UNI/EN 671-1/671-2.
- Norme CEI per gli impianti ed i componenti elettrici.
- D.lgs. 19/09/94 n° 626.
- D.M. 10/03/98.
- D.M.I. del 26 agosto 1992 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”.
- DPR 30 giugno 1995 n° 418 sulla prevenzione incendi degli edifici storici.

• **Materiali e componenti distribuiti degli impianti meccanici**

Tutti i materiali e tutte le apparecchiature impiegati nella realizzazione degli impianti meccanici saranno rispondenti alle vigenti normative in merito alla qualificazione dei materiali e dei sistemi di produzione (UNI, UNI-CIG, UNI-CTI, IMQ, CE, ISO 9001/9002 UNI EN 29001/29002, EUROVENT, IIP, ECOMAR, ecc), fra cui ad esempio:

- Tubazioni per reti in pressione:

Tubazioni in acciaio

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 10255 serie leggera e media;
- tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura - tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente secondo UNI EN 10216-1;
- tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura - tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata secondo UNI EN 10216-2;
- tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura - tubi di acciaio legato a grano fine secondo UNI EN 10216-3;
- tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – condizioni tecniche di fornitura - tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura secondo UNI EN 10216-4;
- tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano
- condizioni tecniche di fornitura secondo UNI EN 10224.

Tubazioni in rame

- tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI EN 1057, tipo ricotto in rotoli e crudo in verghe. Diametri, spessori e masse conformi alla serie B (pesante).

Tubazioni in materiale plastico

- tubi secondo UNI EN 1452-2:2001;
- raccordi secondo UNI 1452-3:2001;
- tubi in PEAD secondo UNI EN 12201-1:2004; UNI EN 12201-2:2004
- raccordi secondo UNI EN 12201-3:2004;
- tubi in PEBD secondo UNI 7990-PE 32.
- UNI EN 1452-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Generalità.
- UNI EN 1452-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Tubi.
- UNI EN 1452-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Raccordi.

- UNI EN 1452-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Valvole ed attrezzature ausiliarie.
- UNI EN 1452-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Idoneità all'impiego del sistema.
- UNI EN 1452-7 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità.

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio di conformità IIP.

Tubazioni in multistrato

- UNI EN ISO 21003 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici;
- DIN 4726 Warm water surface heating systems and radiator connecting systems - Plastics piping systems and multilayer piping systems;
- D.P.R. nr. 412 del 93 per spessori di isolamento delle tubazioni;
- Classe di reazione al fuoco Classe 1 secondo UNI 9177

- Valvolame

- UNI EN 1074-1:2001, Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.
- UNI 9021, "Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove".
- UNI EN 12729, "Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - famiglia B - tipo A".

- Canali

- UNI EN ISO 1460, "Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area."
- UNI EN 10327:2004, "Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura".
- UNI EN 10326:2004, "Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura".
- SMACNA-HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible 1985.
- UNI EN 12237:2004, "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica".

- Isolamenti per tubazioni, canali, serbatoi e valvole:

- D.M. 26 giugno 1984 “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”.
- Legge n. 10/91 “Norme per l’attuazione del F.E.N in materia di risparmio energetico”.
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 “Regolamento di attuazione della Legge 9 Gennaio 1991 n. 10” - Articolo 4, comma 4.
- D.P.R n° 551 del 21/12/99.
- Norma UNI 6665 “Superfici coibentate - Metodi di misurazione”.
- Norma UNI 8804 “Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti”.

- Tubazioni per reti di scarico:

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI, mentre raccordi e pezzi speciali saranno tutti di tipo prefabbricato senza l’utilizzo di pezzi speciali improvvisati in sede di montaggio.

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico e ventilazione di fluidi all’interno dei fabbricati (PEAD)

- tubi secondo UNI EN 1519-1:2019.
- raccordi secondo UNI EN 1519-1:2019.

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate (PEAD)

- tubi secondo UNI EN 12666-1, “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema”.

PVC rigido per condotte di scarico all’interno dei fabbricati

- tubi e raccordi secondo UNI EN 1329, UNI EN 1401-1 per condotte di scarico.

PVC rigido per condotte di scarico interrate

- tubi secondo UNI EN 1401-1: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.

3. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Si tratta di un edificio di nuova costruzione che si sviluppa esclusivamente su un solo piano fuori terra. La forma rispecchia geometricamente quella del lotto in cui è inserito, ed è trapezoidale, delimitato sul lato ovest da Via Trieste, sul lato sud da un percorso carrabile che confina con un edificio residenziale, sul lato est da un'ampia area di verde pertinenziale che sarà adibita a giardino didattico, mentre a nord sarà posizionata una piazza scolastica con giochi, sedute e alberature.

Dalla piazza, attraverso un ampio portale si accede agli spazi dell'asilo. L'edificio è caratterizzato da una copertura piana sistemata a verde sopra l'area di ingresso e dei servizi (zona nord) mentre le restanti aule e spazi dedicati ai bambini presentano una copertura con due falde leggermente inclinate verso est e ovest. Su queste due coperture sono presenti, oltre ai pannelli fotovoltaici, dei lucernari e delle finestrature nella cartella tra le falde per illuminare naturalmente le zone più centrali dell'edificio.

L'edificio sarà realizzato con struttura portante in X-lam ed è caratterizzato da 4 grandi setti portanti orizzontali che separano internamente gli spazi e caratterizzano esternamente i prospetti e i volumi; inoltre un setto di spina interno che separa la zona delle aule (lato est) da quelle dello spazio polivalente (lato ovest).

Gli ambienti principali che sono collocati sul perimetro sono illuminati naturalmente da grandi vetrate, mentre quelli posti al centro dell'edificio, come spazi tecnici, bagni e spazi per il riposo sono illuminati mediante aperture in copertura. Gli spazi posti nella parte centrale dell'edificio avranno una controsoffittatura pendinata a soffitto continua, mentre negli spazi delle aule, dell'ingresso e del salone polivalente verranno utilizzati pannelli acustici a soffitto e a parete.

All'ingresso si trova un primo spazio di accoglienza dei bimbi con il deposito dei passeggini. Di fronte all'ingresso sono collocati gli uffici e i locali tecnici e di supporto alla didattica, quali lo spazio per lo sporzionamento dei cibi, la lavanderia e ripostiglio, il bagno per gli utenti esterni, lo spogliatoio del personale con bagno dedicato e il locale impianti.

Entrando dall'ingresso sulla destra dello spazio accoglienza, tramite un portale nel setto simile a quello esterno, si entra nello spazio polifunzionale. Da questo stesso spazio si accede poi alle aule e agli spazi per il riposo. Le aule sono tre, poste a est: la copertura sporgente crea con la parete perimetrale a risega dei piccoli porticati che consentono di mitigare in parte la luce diretta. Ogni aula è dotata del proprio bagno attrezzato con fasciatoio con lavabo, wc, armadietti e lavabo a canale. Anche all'interno dell'aula sono previsti dei lavabi e dei mobili contenitori. Gli spazi per il riposo sono due: uno dedicato ai lattanti che è collocato nelle immediate vicinanze della loro aula, mentre l'altro, dedicato ai bimbi più grandi è posto al centro dell'edificio dietro le aule ed è illuminato dalla vetrata a nastro posta nella cartella tra le coperture.

4. DATI DI INPUT

4.1. Condizioni climatiche esterne

Le condizioni esterne di progetto per Lentate sul Seveso (MB) sono quelle previste dalla norma UNI 10339, UNI 10349 e dal D.P.R. 26/08/1993 n°412.

Condizioni climatiche esterne

	INVERNO	ESTATE
Temperatura a bulbo secco	-5,00°C	30,50°C
Umidità relativa	50%	50%

Tabella 1: Condizioni climatiche esterne

4.2. Condizioni interne e tipologie impiantistiche adottate

Le condizioni termoisgrometriche interne per le varie destinazioni del complesso edilizio sono indicate nei disposti normativi nazionali, quali la norma UNI 10339.

	ESTATE	INVERNO
Temperatura	26.00°C	20.00°C
Umidità relativa	50%	50%

Tabella 2: Condizioni climatiche interne

Tali condizioni valgono per tutti gli ambienti oggetto di intervento.

Dal punto di vista dell'impiantistica meccanica l'edificio sarà asservito da:

- impianto di generazione caldo/freddo idronico a pompa di calore abbinato a sistema emissivo radiante a pavimento per il periodo invernale e split idronici per il periodo estivo;
- sistema di distribuzione dell'aria di tipo meccanico (VMC) con controllo dei flussi, recuperatore di calore termodinamico;
- sistema di generazione di acqua calda sanitaria (ACS) mediante pompa di calore.

5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

5.1. Reti di distribuzione aria e dell'acqua

Il dimensionamento delle canalizzazioni sia di mandata che di ripresa e delle tubazioni dei circuiti chiusi sarà effettuato rispettando i seguenti limiti massimi di velocità, derivati sia dalle normative vigenti che dalle buone regole dell'arte:

Velocità massime dell'aria canali:

- 5,0 m/s per le canalizzazioni principali di mandata in centrale o in cavedio;
- 4,5 m/s per le canalizzazioni principali di mandata in controsoffitto;
- 3,5 m/s per le canalizzazioni terminali di mandata in controsoffitto;
- 5,0 m/s per le canalizzazioni principali di ripresa in centrale o in cavedio;
- 4,5 m/s per le canalizzazioni principali di ripresa in controsoffitto;
- 3,5 m/s per le canalizzazioni terminali di ripresa in controsoffitto;
- 2,5 m/s sulle sezioni di uscita dei diffusori e delle bocchette di mandata;
- 2 m/s sulle sezioni delle griglie di ripresa, di presa aria esterna e di espulsione;
- 1,5 m/s sulle griglie transfert;
- 2,5 m/s sulle sezioni delle batterie di raffreddamento e deumidificazione;
- 4 m/s sulle sezioni delle batterie di riscaldamento;

Velocità massime dell'acqua calda e refrigerata:

- 2 m/s per le tubazioni principali;
- 1,2 m/s per le tubazioni secondarie.

Perdite di carico massime nelle canalizzazioni:

- 0,8 Pa/m per le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria a bassa velocità;

Perdite di carico massime nei circuiti idraulici chiusi:

- 250 Pa/m per le tubazioni principali dell'acqua calda di riscaldamento;
- 200 Pa/m per le tubazioni secondarie dell'acqua calda di riscaldamento;
- 200 Pa/m per le tubazioni principali e secondarie dell'acqua.

5.2. Manutenibilità

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nell'erogazione delle prestazioni medesime.

Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

- definizione di percorsi di tubazioni e canali in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto);
- eventuale scelta di sistemi di occultamento (controsoffitti) di tipo amovibile con facilità (da valutare in fase di cantiere);
- studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori di presenza);
- previsione di strutture per l'accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento per unità di trattamento dell'aria, estrattori recuperatori, ecc.);
- facilità di accesso a componenti interni agli ambienti (apparecchi sanitari, cassette regolatrici di portata, batterie di post-riscaldamento, complessi di regolazione, ecc.);
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedano (estrazione di ventilatori, asportazione di batterie, estrazione di filtri, ecc.).

5.3. Risparmio energetico

I sistemi impiantistici che verranno adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Si adotteranno pertanto le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Si provvederà inoltre a recuperare le energie altrimenti dissipate: ad esempio su tutte le arie in espulsione saranno previsti sistemi di recupero.

In generale verranno adottate tutte le soluzioni di dislocazione impiantistica che incentivano l'esecuzione delle operazioni di controllo e di ripristino di funzionalità, favorendo posizionamenti di macchine e/o distribuzioni di facile accessibilità ed ispezionabilità.

Le nuove apparecchiature saranno tutte ad elevata classe di efficienza energetica con motori classificati IE3 secondo IEC 60034-30.

Tutti i nuovi circuiti secondari fluidi termo vettori saranno a portata variabile con inverter sui gruppi di pompaggio e valvole a due vie nei gruppi di regolazione onde minimizzare i consumi e le dispersioni di linea.

Similmente sulle reti aerauliche di nuova realizzazione si provvederà a realizzare un sistema a portata variabile con inverter asserviti ai motori dei ventilatori.

6. DESCRIZIONE INTERVENTI

Per ciascun intervento proposto viene riportata un esempio di prodotti di Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto. Tali esempi non sono quindi da intendersi preclusivi delle Case costruttrici non indicate né intesi a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri. Gli esempi costituiscono un riferimento utilizzato nei calcoli e nel progetto in generale per raggiungere gli obiettivi previsti e riportati in premessa. Nel caso in cui in fase di realizzazione si scegliesse di utilizzare prodotti e materiali diversi sarà onere e cura dell'Appaltatore dimostrare che gli obiettivi di cui sopra risultino inalterati anche con i prodotti proposti. L'installazione dovrà avvenire dopo aver ricevuto il nulla osta da parte del Direttore dei Lavori e/o della Committenza.

6.1. Impianto idrosanitario

I servizi igienici saranno serviti sia con l'acqua fredda che con l'acqua calda. Nella centrale termica è stata prevista l'installazione di una pompa di calore monoblocco per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulo da 300L nominali (284L effettivi) del tipo Aqua Plus 300 di Clivet. Si riportano di seguito le caratteristiche delle componenti:

- Compressore: compressore rotativo on/off a R134a su antivibranti per minimizzare la trasmissione di vibrazione e rumore
- Scambiatore interno: condensatore con serpentina in alluminio, avvolto attorno al serbatoio di accumulo evitando così la possibilità di contaminazione dell'acqua per eventuali perdite di refrigerante. Il serpentino è opportunamente sagomato per massimizzare l'area di contatto con il serbatoio. Inoltre, è interposta della pasta conduttiva per migliorare lo scambio termico tra il condensatore e l'accumulo
- Scambiatore esterno: evaporatore a batteria alettata di ampia superficie che migliora lo scambio termico e riduce gli eventuali sbrinamenti a tutto vantaggio dell'efficienza stagionale
- Ventilatore: ventilatore centrifugo con pale profilate in plastica, alloggiato in boccagli sagomati aerodinamicamente per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro
- Quadro elettrico: resistenza elettrica ACS; termostato di sicurezza; consente l'ingresso di contatto dalla centralina solare fotovoltaico per l'attivazione della produzione di ACS con setpoint incrementato. Consente ingresso per gestione da Smart Grid; comunicazione Modbus
- Circuito idraulico: Serbatoio di accumulo in acciaio per acqua sanitaria da 280/180 litri internamente vetrificato per isolare completamente l'acqua dal metallo così da evitare problemi di corrosione; anodo elettronico.

Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche del boiler in pompa di calore previsti, rimandando alle tavole grafiche di progetto per maggiori dettagli.

Per la distribuzione dell'acqua sanitaria è prevista la posa delle tubazioni dell'acqua calda e della fredda

Al fine di promuovere un uso sostenibile delle acque tutta la rubinetteria dovrà rispettare gli standard internazionali di prodotto di seguito elencati:

- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione Specifiche tecniche generali";
- EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica" EN 200 "Rubinetteria"

Sempre in un'ottica di riduzione dei consumi di acqua potabile, per la distribuzione all'interno dei servizi igienici si prevede la realizzazione di un doppio sistema: il primo a servizio dei lavabi, dei bidet e delle docce e di tutte le utenze per le quali è previsto un contatto diretto con l'utenza (lavastoviglie, lavatoi, lavelli, etc.); il secondo a servizio delle sole cassette di risciacquo dei vasi igienici. Il sistema di carico delle cassette di risciacquo sarà alimentato direttamente dal sistema di recupero delle acque meteoriche.

Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche del boiler in pompa di calore previsto, mentre per maggiori dettagli si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

GRANDEZZE			190	300	190S	300S
Potenza e efficienza						
Tout 15/12 °C (DB/WB),	Potenza termica	kW	1,62	2,30	1,62	2,30
Tw,in 15 °C	Potenza assorbita totale	kW	0,42	0,53	0,42	0,53
Tw,out 45°C	COP		3,86	4,34	3,86	4,34
Tout 43/26 °C (DB/WB),	Potenza termica	kW	2,31	3,25	2,31	3,25
Tw,in 10 °C	Potenza assorbita totale	kW	0,546	0,627	0,546	0,627
Tw,out 70°C-> 190	COP		4,23	5,18	4,23	5,18
Tw,out 65°C-> 300						
Riscaldatore elettrico		kW	1,50	1,50	1,50	1,50
Alimentazione standard		V	220-240/1/50	220-240/1/50	220-240/1/50	220-240/1/50
Tempo di riscaldamento ACS	(1)	h/min	3/53	4/22	3/53	4/22
Temperatura massima ACS	(6)	°C	70	70	70	70
Livello di pressione sonora (1m)	(5)	dB(A)	36,6	38,2	36,6	38,2
Livello di potenza sonora (L _{wa})		dB(A)	51	53	51	53
ERP						
Clima Average Heat pumps Water Heater (2)	Classe energetica generatore		A+	A+	A+	A+
	Profilo Acqua calda sanitaria		L	XL	L	XL
	η _{se}	%	115%	123%	115%	123%
	Consumo annuo AEC	kWh	890	1356	890	1356
	Consumo giornaliero	kWh	4,22	6,34	4,22	6,34
Clima Warmer Heat pumps Water Heater (3)	COP EN 16147		2,76	3,01	2,76	3,01
	Profilo Acqua calda sanitaria		L	XL	L	XL
	η _{se}	%	125%	143%	125%	143%
	Consumo annuo AEC	kWh	819	1173	819	1173
	Consumo giornaliero	kWh	3,86	5,49	3,86	5,49
Clima Colder Heat pumps Water Heater (4)	COP EN 16147		3,13	3,59	3,13	3,59
	Profilo Acqua calda sanitaria		L	XL	L	XL
	η _{se}	%	99%	91%	99%	91%
	Consumo annuo AEC	kWh	1034	1845	1034	1845
	Consumo giornaliero	kWh	4,90	8,56	4,90	8,56
Accumulo Sanitario	COP EN 16147		2,36	2,32	2,36	2,32
	Volume accumulo Acqua Calda Sanitaria	l	176	284	168	272
	Materiale serbatoio accumulo		Acciaio Vetrificato	Acciaio Vetrificato	Acciaio Vetrificato	Acciaio Vetrificato
	Materiale isolamento		Poliuretano Espanso	Poliuretano Espanso	Poliuretano Espanso	Poliuretano Espanso
	Massima pressione operativa	bar	10	10	10	10
Circuito Frigorifero	Spessore isolamento	mm	50	50	50	50
	Tipo di compressore		Rotativo	Rotativo	Rotativo	Rotativo
	Gas Refrigerante		R134a	R134a	R134a	R134a
	Quantità di refrigerante	kg	1,10	1,40	1,10	1,40
	GWP	t	1430	1430	1430	1430
Ventilazione	Tonnellata di CO2 equivalenti *	t _{CO2}	1,57	2,00	1,57	2,00
	Quantità olio	ml	350	350	350	350
	Tipo di valvola espansione		Elettronica	Elettronica	Elettronica	Elettronica
	Tipo di ventilatore		Centrifugo	Centrifugo	Centrifugo	Centrifugo
	Portata aria	m³/h	270	414	270	414
Integrazione	Prevalenza utile	Pa	25	45	25	45
	Superficie serpentina integrazione	m²	-	-	1,10	1,30
	Materiale serpentina integrazione		-	-	Acciaio Vetrificato	Acciaio Vetrificato
Massima pressione operativa			bar	-	10	10

1. Temperatura acqua ingresso 15 °C, set accumulo 45°C, aria lato sorgente 15°C D.B /12°C W.B.
2. Il prodotto rispetta la Direttiva Europea ErP, che comprende il Regolamento delegato (UE) N. 812/2013 della Commissione ed il Regolamento delegato N. 814/2013 della Commissione, Clima Average, Heat Pump Water Heater
3. Il prodotto rispetta la Direttiva Europea ErP, che comprende il Regolamento delegato (UE) N. 812/2013 della Commissione ed il Regolamento delegato N. 814/2013 della Commissione, Clima Warmer, Heat Pump Water Heater
4. Il prodotto rispetta la Direttiva Europea ErP, che comprende il Regolamento delegato

- (UE) N. 812/2013 della Commissione ed il Regolamento delegato N. 814/2013 della Commissione, Clima Colder, Heat Pump Water Heater
 5. Dati relativi ad unità completamente canalizzata.
 6. Temperatura massima raggiungibile durante la Modalità Antilegionella (Disinfect)
- *Contiene gas fluorurati a effetto serra

Figura 1: Dati tecnici scaldacqua

La distribuzione avverrà tramite tubazioni multistrato. Tutti i sanitari saranno di qualità primaria e le cassette dei vasi saranno dotate di doppio scarico al fine di minimizzare i consumi di acqua.

Ove possibile saranno da privilegiare materiali contenenti componenti riciclate.

In APPENDICE 1 si riportano i calcoli di dimensionamento delle reti dell'impianto idrosanitario acqua calda e fredda.

In APPENDICE 2 si riportano i calcoli di dimensionamento delle reti di carico delle cassette di risciacquo dei vasi.

In APPENDICE 3 si riportano i calcoli di dimensionamento dei vasi di espansione delle reti dell'impianto idrosanitario acqua calda e fredda.

6.2. Impianto di scarico acque nere

Per l'intervento in progetto si prevede la realizzazione di una rete fognaria che raccoglie le acque reflue come rappresentata negli elaborati grafici allegati.

Tale rete di scarico sarà collegata ad un pozzetto esterno che permette il collegamento alla rete fognaria comunale.

L'impianto fognario sarà costituito da colonne di scarico insonorizzata per ogni gruppo di utenze. Le tubazioni saranno posate sotto traccia nella soletta, con pendenza idonea, in modo da convogliare le acque reflue verso l'esterno del fabbricato. Tali colonne saranno connesse al collettore attraverso una tubazione in PVC con giunti ad innesto.

È prevista la raccolta delle acque nere provenienti dalle varie montanti in una tubazione principale interrata, disposta attorno all'edificio, che costituisce il collettore di scarico dal quale si ha il convogliamento delle acque nere al recapito finale. Il collettore di scarico sarà dotato lungo la sua lunghezza di pozzetti d'ispezione al fine di garantire la possibilità di manutenzione. Le colonne di ventilazione di tipo primario saranno opportunamente connesse alla colonna di scarico.

Il dimensionamento è stato eseguito in accordo alla norma UNI EN 12056-2:200. La base dei calcoli e delle verifiche di queste tubazioni è stata assunta nell'unità di scarico, corrispondente allo scarico di circa 28 litri di liquame al minuto. Quest'unità corrisponde approssimativamente alla portata dello scarico di un lavabo comune. La portata di scarico di ogni apparecchio sanitario viene espressa in unità di scarico. Con riferimento al Sistema II della norma UNI EN 12056-2:2001 (Sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni

di scarico di piccolo diametro), la rete di scarico è in grado di garantire lo smaltimento alle utenze sanitarie delle seguenti portate espresse come Unità di Scarico [DU].

Apparecchio	Unità di scarico [l/s]	Diametro scarico
Lavabo	0,5	DN 40
WC 9 litri	2,5	DN 100
Lavello professionale	1,5	DN 70
Lavastoviglie professionale	1,6	DN 80
Piletta a terra	1,5	DN 70
Lavatrice	1,5	DN 70

Tabella 3 – Apparecchi installati e relative unità di scarico.

Il dimensionamento del sistema di scarico è basato sulle portate totali Q_{tot} che circolano nei vari tratti e dovute agli apparecchi sanitari, agli apparecchi a flusso continuo (per esempio le acque di scarico dei sistemi di raffreddamento) e alle eventuali pompe di sollevamento delle acque reflue.

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

dove:

- Q_{ww} è la portata delle acque reflue dovute agli apparecchi sanitari [l/s],
- Q_c è la portata continua [l/s],
- Q_p è la portata di pompaggio [l/s].

Se il sistema non prevede portate a flusso continuo o eventuali pompe di sollevamento delle acque reflue, la portata totale per ogni tratto dell'impianto di scarico è data esclusivamente dalla portata degli apparecchi sanitari e quindi la relazione precedente si riduce a $Q_{tot} = Q_{ww}$.

La portata delle acque reflue Q_{ww} in un tratto di impianto non è la somma algebrica delle portate di tutti gli apparecchi sanitari che convogliano in quel tratto ma è necessario tenere conto di fattori di contemporaneità. Infatti in un edificio è presumibile pensare che non tutti gli apparecchi sanitari scarichino contemporaneamente e pertanto le portate convogliate nel sistema di scarico sono inferiori alla somma algebrica delle portate dei singoli apparecchi. I livelli di contemporaneità sono ovviamente dipendenti dal tipo di edificio: un'abitazione ha una frequenza di utilizzo dei sanitari inferiore a quella di ospedali e ristoranti; nel caso degli istituti scolastici tale fattore assume un valore pari a 0,7.

La formula che consente di calcolare la portata delle acque reflue in relazione al tipo di edificio è la seguente:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

dove:

- K è il fattore di contemporaneità (o fattore di frequenza) definito nella figura che segue.
- $\sum DU$ è la somma delle unità di scarico degli apparecchi sanitari che convogliano in quel tratto di impianto.

Il valore di Q_{ww} deve corrispondere come minimo alla portata dell'apparecchio sanitario con unità di scarico più grande.

Le colonne per lo scarico delle acque nere saranno caratterizzate da un diametro nominale di 100 mm. Essendo la ventilazione di tipo primario, anche la colonna di ventilazione avrà il medesimo diametro (100 mm). I collettori esterni saranno caratterizzati da tubazioni di diametro nominale di 125 mm.

I collettori esterni all'edificio, caratterizzati dalla presenza di pozzetti di ispezione alle giunzioni con le colonne provenienti dai diversi ambienti e in altri punti strategici, si raccolgono in un'unica tubazione (la cui quota e pendenza sarà da verificare in fase realizzativa) che porta ad un pozzetto di rilancio.

Tale pozzetto, raccoglie anche la portata uscente dalla vasca di laminazione, e grazie ad una pompa sommersa, garantisce prevalenza necessaria per collegarsi alla rete fognaria locale. Qualora in fase realizzativa le quote dell'impianto di scarico e dell'allaccio alla fognatura lo permetteranno si potrà evitare l'installazione della suddetta pompa di rilancio, a favore di una semplice condotta a gravità dotata di sifone Firenze che parte dal medesimo pozzetto, adeguatamente predisposto.

Nell'APPENDICE 4 è riportato il dettaglio di calcolo per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque nere. Per semplicità di calcolo per il dimensionamento delle reti ci si avvale dell'utilizzo di tabelle preimpostate di cui se ne riporta copia.

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU	DU	DU	DU
	l/s	l/s	l/s	l/s
Lavabo, bidè	0.5	0.3	0.3	0.3
Doccia senza tappo	0.6	0.4	0.4	0.4
Doccia con tappo	0.8	0.5	1.3	0.5
Orinatoio con cassetta	0.8	0.5	0.4	0.5
Orinatoio con valvola di cacciata	0.5	0.3	-	0.3
Orinatoio a parete(*)	0.2	0.2	0.2	0.2
Vasca da bagno	0.8	0.6	1.3	0.5
Lavello da cucina	0.8	0.6	1.3	0.5
Lavastoviglie (domestica)	0.8	0.6	0.2	0.5
Lavatrice, carico max 6 kg	0.8	0.6	0.6	0.5
Lavatrice, carico max 12 kg	1.5	1.2	1.2	1.0
WC, capacità cassetta 4 l	**	1.8	**	**
WC, capacità cassetta 6 l	2.0	1.8	da 1,2 a 1,7***	2.0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2.0	1.8	da 1,4 a 1,8***	2.0
WC, capacità cassetta 9 l	2.5	2.0	da 1,6 a 2,0***	2.5
Pozzetto a terra DN50	0.8	0.9	-	0.6
Pozzetto a terra DN70	1.5	0.9	-	1.0
Pozzetto a terra DN100	2.0	1.2	-	1.3

* Per persona.
 ** Non ammesso.
 *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone).
 - Non utilizzata o dati mancanti.

Tabella 4 – Apparecchi installati e relative unità di scarico.

Prospetto 4: Capacità idraulica (Q_{max}) e diametro nominale (DN)

Q_{max}	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
l/s	DN	DN	DN	DN
0.40	*	30		30
0.50	40	40		40
0.80	50	*		*
1.00	60	50		50
1.50	70	60		60
2.00	80	**	70	70
2.25	90	***	80	80
2.50	100	90		100

* Non ammesso.

** Senza WC.

*** Massimo due WC e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°.

**** Massimo un WC.

Tabella 5 – Capacità idraulica in funzione del diametro.

Tabella 4.14 Velocità e portata dei tubi di scarico in funzione della pendenza i e per un grado di riempimento $h/D_i=0,5$ (50%).

i [cm/m]	DN = 80		DN = 90		DN = 100		DN = 125		DN = 150		DN = 200		DN = 225		DN = 250		DN = 300	
	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]
0,5	0,4	0,8	0,4	1,0	0,5	1,7	0,5	2,6	0,6	5,3	0,7	9,9	0,8	13,6	0,9	18,2	1,0	33,9
1,0	0,5	1,2	0,6	1,4	0,7	2,4	0,7	3,7	0,9	7,5	1,1	14,0	1,1	19,3	1,2	25,7	1,5	48,0
1,5	0,7	1,5	0,7	1,7	0,8	2,9	0,9	4,5	1,1	9,1	1,3	17,2	1,4	23,6	1,5	31,4	1,8	58,8
2,0	0,8	1,7	0,8	1,9	0,9	3,3	1,0	5,2	1,3	10,6	1,5	19,8	1,6	27,3	1,7	36,3	2,1	67,8
2,5	0,9	1,9	0,9	2,2	1,0	3,7	1,2	5,9	1,4	11,8	1,7	22,2	1,8	30,5	2,0	40,6	2,3	75,8
3,0	0,9	2,1	1,0	2,4	1,1	4,1	1,3	6,4	1,5	12,9	1,8	24,3	2,0	33,4	2,1	44,5	2,5	83,1
3,5	1,0	2,2	1,1	2,6	1,2	4,4	1,4	6,9	1,7	14,0	2,0	26,2	2,1	36,1	2,3	48,0	2,7	89,7
4,0	1,1	2,4	1,1	2,8	1,3	4,7	1,5	7,4	1,8	14,9	2,1	28,0	2,3	38,6	2,5	51,3	2,9	95,9
4,5	1,1	2,5	1,2	2,9	1,4	5,0	1,6	7,8	1,9	15,8	2,2	29,7	2,4	40,9	2,6	54,5	3,1	101,8
5,0	1,2	2,7	1,3	3,1	1,5	5,3	1,6	8,3	2,0	16,7	2,4	31,4	2,6	43,2	2,8	57,4	3,2	107,3

Tabella 6 – Velocità e portata dei tubi di scarico.

* Le formule riduttive della contemporaneità sono:

1. case d'appartamenti, uffici, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico variabili in tempi brevi)

$$Q_r [l/s] = 0,5 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

2. grandi ristoranti, hotel, ospedali, scuole

$$Q_r [l/s] = 0,7 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

3. bagni pubblici, centri sportivi

$$Q_r [l/s] = 1,0 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

4. industrie, laboratori, ecc. (caratterizzati da intensità di scarico costanti per lungo tempo)

$$Q_r [l/s] = 1,2 \sqrt{Q_t [l/s]}$$

Figura 2 - Fattori di contemporaneità per tipologia di edificio

6.3. Dimensionamento dei pluviali

Per l'intervento in progetto si prevede la realizzazione di colonne e collettori pluviali che raccolgono le acque meteoriche come rappresentata negli elaborati grafici allegati.

Tale rete sarà collegata ad un pozzetto esterno che permette il collegamento all'impianto di recupero dell'acqua piovana, ma anche alla rete fognaria ad acque miste del comune.

L'impianto sarà costituito da colonne di scarico per ogni falda che si troveranno in prossimità dei setti dell'edificio e saranno inglobate nell'involucro esterno per nasconderle alla vista. Tali colonne saranno

connesse a dei collettori a terra attraverso giunti ad innesto, e i collettori saranno posati sotto traccia nel terreno, con pendenza idonea, in modo da convogliare le acque piovane verso l'esterno del fabbricato.

Per il dimensionamento delle colonne si è proceduto considerando un'intensità pluviometrica I_p pari a $0.041 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$, partendo dai dati geometrici di ciascuna copertura, caratterizzata dal proprio coefficiente di deflusso, si è scelto di dimensionare due colonne per ciascuna falda, in modo da non superare i valori di superficie massima evacuabile per la data intensità pluviometrica. Si sfruttano per semplicità di calcolo delle tabelle preimpostate di cui se ne riporta copia.

Genere di superficie esposta	K
- Tetti inclinati, con tegole, ondulati plastici, fibrocemento, fogli di materiale plastico - Tetti piani ricoperti con materiale plastico o simile	1,0
- Tetti piani con rivestimento in lastre di cemento o simile - Piazzali, viali, ecc., con rivestimento duro	1,0
- Tetti piani con rivestimento in ghiaia - Piazzali, viali, ecc. con ghiaietto o simile - Tetti piani ricoperti di terra (tetto giardino)	0,6
	0,3

Tabella 7 - Coefficienti di deflusso per tipologia di copertura

ø interno esterno mm	portata Q l/s	superficie massima in m ² evacuabile per i.p. = 0.04 l/s/m^2		
		K = 1,0	K = 0,6	K = 0.3
57/63	1,9	47	79	158
69/75	3,6	90	150	300
83/90	5,0	125	208	417
101/110	8,9	222	371	742
115/125	12,5	312	521	1042
147/160	25,0	625	1042	2083
187/200	47,0	1175	1958	3917
234/250	85,0	2125	3542	7083
295/315	157,0	3925	6542	13083

Tabella 8 - Valori di massima superficie evacuabile per un determinato diametro di colonna

Dimensionamento colonne pluviali				
UDM	Copertura	Falda Ovest	Falda est	Tetto nord
S (m ²)	Superficie	168.62	188.97	96.76
K (-)	Coeff. Deflusso	1	1	1
Ip (l/(s*m ²))	Intensità pluviometrica	0.041		
C (l/s)	Carico pluviale	6.91	7.75	3.97
C (l/s)	Carico pluviale per colonna	3.46	3.87	1.98
DN	Diametro colonne scelto	110	110	110
	Diametro minimo	>=90	>=90	>=63

Tabella 9 - Calcolo di dimensionamento delle colonne pluviali

Per quanto riguarda il dimensionamento dei collettori pluviali ci si è rifatti alle tabelle usate nel dimensionamento degli scarichi, considerando un grado di riempimento del 50%. La posizione di ciascun tratto rispetto all'edificio è individuabile dalle tavole e dagli elaborati grafici allegati.

Dimensionamento Collettori pluviali riempimento 50%				Profondità collettori		
TRATTO	C carico pluviale (l/s)	DE	i[cm/m]	d [m]	Z a fine di ogni tratto [m]	Z in pozzetto C [cm]
AB	3.46	160	0.5	14.5	-0.07	
BB1	6.91	200	1.5	10	-0.15	
B1C	10.88	200	1.5	13.5	-0.20	-0.43
CD	7.75	200	1.5	8	-0.12	-0.39
DE	3.87	160	1.5	18	-0.27	

Tabella 10 - Dimensionamento dei collettori pluviali

6.4. Vasca di laminazione

Trattandosi della costruzione di un nuovo edificio, che andrà a modificare la permeabilità del terreno dell'area di costruzione, come da Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 deve essere garantito il principio dell'invarianza idraulica e idrologica. A tale scopo, è stata redatta dal Geologo Davide Sala una Relazione di Invarianza idraulica nel Luglio 2024, che tenendo conto delle superfici e del grado di impermeabilizzazione del fabbricato, va ad individuare il volume e il deflusso massimo che un apposito bacino di laminazione dovrà avere, al fine di garantire delle portate scolate entro i limiti del citato regolamento regionale, suddivisi in base all'area geografica. Come da relazione, la portata massima scaricabile risulta essere $Q_{u,max} = 0,61$ l/s; mentre il volume minimo dell'invaso W_0 dovrà essere almeno di $60,22$ m³.

Sulla base di questi valori è stato scelto di dimensionare un bacino di laminazione costituito da una serie di anelli prefabbricati in cemento interrati, collegati tra loro da tubi in PVC sia alla base, che vicino alla sommità. Le dimensioni e la disposizione degli anelli è consultabile nelle tavole del progetto. La vasca è stata inserita nella rete di scarico delle acque meteoriche in modo tale da permettere il recupero delle acque piovane per le cassette dei WC, ma anche in modo da garantire che le precipitazioni in eccesso vengano efficacemente

convogliate verso di essa qualora la cisterna di recupero sia piena, o l'evento meteorico sia particolarmente intenso.

Ciascun anello ha un volume di $7,41 \text{ m}^3$ calcolati a partire dalla generatrice inferiore del tubo di troppopieno: il posizionamento di 9 di questi anelli garantisce il superamento del volume minimo dell'invaso W_0 richiesto dalla relazione di invarianza idraulica, raggiungendo i $66,73 \text{ m}^3$. Il volume di acqua raccolto viene poi pompato verso lo stesso pozzetto di rilancio descritto nei capitoli precedenti, in modo che sia convogliato, assieme agli scarichi delle acque nere, verso la rete di scarico ad acque miste del comune. La pompa selezionata è in grado di garantire una portata $Q_{u,\max}$ o inferiore per la prevalenza considerata, come richiesto dalle norme regionali.

In APPENDICE 5 si riporta la scheda tecnica della pompa di rilancio prevista per lo svuotamento della vasca di laminazione.

6.5. Impianto di recupero acqua piovana

In un contesto di forte crisi idrica e crescente difficoltà nel reperimento della risorsa idrica, si è materializzata la necessità di individuare soluzioni tecniche volte al recupero delle acque meteoriche. Tali soluzioni possono essere adottate sia per le costruzioni nuove che per quelle esistenti con l'obiettivo di conferire maggiore sostenibilità ambientale all'edificio.

Ciascun cittadino italiano ha a disposizione oltre 200 litri di acqua dolce ogni giorno, ma solamente una minima parte è utilizzata effettivamente per bere e cucinare, ovvero a fini potabili. Ciò significa che gran parte dell'acqua che consumiamo ogni giorno potrebbe essere di qualità inferiore rispetto a quella potabile. In particolare, l'acqua sanitaria (usata nei bagni, nel WC e per l'igiene personale), quella che usiamo per lavare pavimenti, abiti e stoviglie a mano o con lavastoviglie e lavatrice, quella per l'irrigazione di piante, giardino e orto non necessita dei medesimi parametri di qualità che contraddistinguono invece l'acqua potabile. In questa direzione, si stanno promuovendo soluzioni per il riciclo dell'acqua piovana (o acque meteoriche) volte alla sostenibilità ambientale e alla diminuzione degli sprechi idrici. L'acqua piovana infatti ha il vantaggio di raggiungere i livelli di qualità necessari per gli utilizzi sopraesposti attraverso specifici sistemi di riciclaggio.

Le acque meteoriche, al contrario di quelle grigie, ricche di detergenti, generalmente non sono annoverate tra gli scarichi, poiché non rappresentano una forma immediata e diretta di inquinamento.

Tuttavia, quando queste acque dilavano aree esterne destinate ad attività produttive e loro pertinenze quali piazzali, zone di manovra, trasportano residui e agenti inquinanti.

Per questo è opportuno fare una distinzione in:

- acque meteoriche di dilavamento: dilavano superfici scoperte (piazzali, tetti, strade, ecc..), che si rendono disponibili al deflusso superficiale con recapito finale in corpi idrici superficiali, reti fognarie o suolo.
- acque di prima pioggia: si tratta dei primi 2,5-5 mm di acqua meteorica di dilavamento; cadendo durante la fase iniziale di un evento meteorico, si presentano spesso cariche di inquinanti di varia natura ed origine dilavati dalla superficie delle aree scoperte
- acque di seconda pioggia: l'acqua meteorica di dilavamento derivante dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia.

Qualora le acque di prima pioggia provengono da piazzali ove transitano automezzi, queste sono da ritenersi inquinate.

Generalmente i sistemi commerciali di riciclaggio delle acque meteoriche gestiscono esclusivamente acque di dilavamento non inquinate. Disporre di sistemi di separazione di acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia è piuttosto costoso, quindi in generale vanno considerate solo le acque di dilavamento che provengono da coperture e piazzali con accesso esclusivamente pedonale.

Nel presente documento verrà presentato il progetto di un sistema di recupero di acqua piovana destinata esclusivamente all'utilizzo nelle cassette di risciacquo dei WC, sfruttando la potenzialità di raccolta fornita dalla copertura dell'edificio scolastico oggetto di costruzione. Sarà solo predisposta una derivazione per l'eventuale collegamento al sistema di irrigazione delle aree verdi.

6.5.1. Descrizione del sistema di raccolta e recupero acqua piovana

I **serbatoi da interro** sono le soluzioni professionali **per il contenimento e lo stoccaggio di acqua piovana**. Quest'ultima rappresenta una **soluzione sostenibile** alternativa all'acqua potabile e può essere utilizzata per l'annaffiamento dei fiori, l'irrigazione di prati e zone verdi. I serbatoi permettono di sfruttare l'acqua piovana una volta raccolta e, costruiti in polietilene lineare con superficie nervata a coste longitudinali, sono particolarmente resistenti alle sollecitazioni ed alle pressioni che dal suolo agiscono sul terreno circostante.

La **resistenza strutturale** dei serbatoi da interro e cisterne per acqua piovana è garantita dalla tecnica produttiva. I serbatoi sono realizzati mediante la tecnica di stampaggio di tipo rotazionale che permette la costruzione del corpo del serbatoio in un unico monolite particolarmente resistente e **senza giunture**.

Un impianto è solitamente composto da una cisterna, un filtro e un impianto di sollevamento. I serbatoi dell'acqua piovana devono essere collegati ai collettori della fognatura mediante una tubazione di

sovrappieno, in modo che l'acqua venga convogliata verso la fognatura qualora il serbatoio si dovesse riempire oltre il massimo livello consentito.

Una volta raccolto il deflusso superficiale dalla copertura, l'acqua meteorica viene convogliata tramite colonne e collettori pluviali verso il serbatoio di raccolta. L'acqua deve essere preventivamente filtrata per evitare intasamenti del serbatoio. Nel caso di sovrappieno, il canale di uscita provvederà ad allontanare l'acqua in eccesso e a convogliarla in fognatura. A completamento del sistema, viene installata all'interno del serbatoio una pompa sommersa, in modo da poter prelevare l'acqua ed inviarla alle cassette dei WC.

6.5.2. Dimensionamento di serbatoi di raccolta per l'acqua piovana

Il dimensionamento dei serbatoi di accumulo per l'acqua piovana dipende essenzialmente da due fattori:

- **Apporto di acqua piovana:** indica la quantità teoricamente cumulabile determinata dalla piovosità e dalle caratteristiche delle superfici di raccolta disponibili.
- **Fabbisogno idrico annuo:** indica la quantità di acqua necessaria a seconda delle diverse attività svolte all'interno di un nucleo abitativo; nel caso specifico rappresenta il fabbisogno idrico di riferimento per l'utilizzo nelle cassette di risciacquo dei WC.

Il volume del serbatoio deve essere quindi proporzionato all'apporto di acqua piovana e alla richiesta di acqua di servizio. La quantità di acqua meteorica dovrebbe essere sfruttata il più possibile per ridurre al minimo l'integrazione con acqua potabile.

Considerando un affollamento di circa 42 persone e un fabbisogno giornaliero pro capite di 20 litri, si stima che il consumo medio annuo di acqua per il risciacquo per il WC si attesta attorno ai 192 m³.

Il calcolo del volume di stoccaggio V_u secondo normativa UNI TS/11445 è stato eseguito con la seguente formula:

$$V_u = \min\{F_{wc, std}; V_{\max \text{ cumulabile}}\} * F_p$$

Dove:

- $F_{wc, std}$ fabbisogno idrico annuale standard per le cassette di risciacquo dei WC
- $V_{\max \text{ cumulabile}}$ volume massimo teoricamente cumulabile di acqua piovana all'anno
- F_p un coefficiente adimensionale pari al rapporto tra il tempo secco medio TSM ed i giorni dell'anno

Per il calcolo di $V_{\max \text{ cumulabile}}$ è necessario conoscere la superficie di captazione totale $S_{\text{captazione}}$ e l'indice di piovosità H_i dell'area geografica in cui si localizza l'intervento.

Il calcolo della superficie di copertura richiede una particolare attenzione in quanto l'effetto del vento o l'influenza di edifici attigui possono influire incrementando la superficie effettiva di raccolta dell'acqua piovana. Se i regolamenti locali o nazionali non richiedono di tenere in considerazione l'effetto del vento (ovvero di considerare una direzione di caduta della pioggia perpendicolare) la superficie viene calcolata come proiezione orizzontale A_h dell'area di copertura. Al contrario, nel caso in cui fosse necessario tenere in considerazione l'effetto del vento (con inclinazione massima di pioggia di 26° rispetto alla verticale), la superficie viene calcolata come somma della proiezione orizzontale A_h dell'area di copertura e del 50% delle proiezioni verticali A_v dell'area di copertura. Nel calcolo va tenuta sempre in considerazione la situazione più gravosa a livello di superficie di captazione.

Nel caso specifico la superficie di raccolta dell'acqua piovana è pari a:

$$S_{captazione} = \sum A_{hi} * \phi_i = 363,5 \text{ m}^2$$

L'estensione di ciascuna superficie captante è ridotta di un coefficiente di deflusso Φ_i (%) che rappresenta il rapporto tra la quantità di pioggia caduta sulla superficie di captazione e la quantità d'acqua che effettivamente affluisce nel sistema di accumulo, e varia sulla base della tipologia di falda presa in considerazione.

L'indice di piovosità è stato desunto dai dati messi a disposizione da ARPA Lombardia, raccolti dalla vicina stazione meteorologica di Misinto (MB) per gli ultimi 20 anni, in modo da individuare un indice medio annuale climaticamente significativo. Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei dati utilizzati:

Dati ARPA stazione Misinto (MB)		
ANNO	PRECIPITAZIONE H_i [mm/anno]	GIORNI PIOVOSI
2004	989.4	119
2005	759.8	136
2006	796.4	113
2007	946.6	118
2008	1571.2	163
2009	1254.8	134
2010	1770.2	164
2011	923.2	133
2012	1143	128
2013	1404.4	164
2014	2014.8	179
2015	880	120
2016	1170.4	139
2017	898	111
2018	1261.4	155

2019	1218.8	123
2020	1191.4	135
2021	847.8	109
2022	520.8	113
2023	1337.4	141
MEDIA	1145.0	135

Tabella 11 - Valori di precipitazione media

È stato così calcolato V max cumulabile:

$$V_{\text{max cumulabile}} = S_{\text{captazione}} [m^2] * H_{i, \text{medio}} \left[\frac{m}{\text{anno}} \right] * \eta [-] = 374,6 m^3 / \text{anno}$$

Dove η efficienza del filtro risulta pari a 0,90 (-)

È stato calcolato il tempo Secco Medio TSM, che rappresenta il numero di giorni durante i quali si può verificare assenza di precipitazioni.

$$TSM = (365 - np) / 12 = 19,2 d$$

dove np è il numero di giorni piovosi in un anno (d) paria 135.

Il volume utile di stoccaggio sarà pari a:

$$V_u = \min\{F_{wc, std}; V_{\text{max cumulabile}}\} * F_p = 10,06 m^3 / \text{anno}$$

Per ottenere il volume ottimale V_{ottimale} del sistema di accumulo, che consente di massimizzare le prestazioni dell'impianto, il volume utile V_u deve essere corretto mediante un coefficiente di sicurezza, che consenta di ottenere una buona efficienza del sistema anche in presenza di significative variazioni della pluviometria locale (periodi siccitosi) e delle modalità di utilizzo dell'acqua (UNI/TS 11445:2012):

$$V_{\text{ottimale}} = V_u * C_s = 15.095 \text{ litri}$$

Con C_s coefficiente di sicurezza adimensionale pari a 1,50.

Il suggerimento è di provvedere all'installazione di un serbatoio da interro da 15.000 litri, tipo Rototec ITSIR15015 o altro con medesime caratteristiche.

L'impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane è composto da cisterna in monoblocco corrugato di polietilene (PE), prodotto in azienda certificata ISO 9001/2008, per installazione interrata, dotato di: serbatoio di accumulo con condotta in PVC con guarnizione a tenuta in entrata con curva, controcurva e condotta per l'immissione dell'acqua sul fondo per ridurre al minimo la turbolenza e tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta per troppo pieno, elettropompa sommersa con galleggiante, condotta di mandata con

valvola antiriflusso a clapet per il rilancio dell'acqua accumulata e pressostato elettronico per il comando automatico della pompa; dotato anche di ispezione con tappo in PE o in PP e bocchettone in PP per collegamento sfiato dell'aria. Impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane da 15.000 lt, misure 562x210x220 (lunxlarghx in cm) completa di elettropompa sommersa.

Articolo	Modello	lt	Lungh. cm	Largh. cm	H cm	HE cm	HU cm	Ø E-TP-U mm	Ø reintegro mm	Ø coperchio cm
ITSIR15015	Corrugato	15000	562	210	220	194	190	125-125-50	50	63

Tabella 12 - Caratteristiche tecniche serbatoio Rototec ITSIR15015.

L'acqua piovana proveniente dai tetti (o da altre superfici scoperte) viene immessa, previo passaggio in un sistema di filtraggio consigliato (pozzetto filtro foglie), nel serbatoio di stoccaggio attraverso la tubazione di ingresso. Una volta pieno, l'acqua in eccesso viene convogliata allo scarico finale mediante il troppo pieno. Si suggerisce l'installazione di un pozzetto filtro foglie, compatto e autopulente, tipo Rototec FAPI50CP o similare. Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche:

Articolo	Ø mm	H mm	Ø E/U/TP mm	HE	HU	Hbp	Maglia filtro mm	Ispezione mm	Prolunga
FAPI50CP	430	430	125	150	30	150	1	300	PP35

Tabella 13 – Caratteristiche tecniche Rototec FAPI50CP.

Trattasi di pozzetto in monoblocco di polietilene, dotato di entrata, uscita e by-pass in PVC con guarnizione a tenuta, corredato all'interno di box di filtraggio in PE con griglia a maglia fine in acciaio inox. È in grado di garantire un'azione di filtraggio ad alta efficienza dei materiali più grossolani presenti nelle acque piovane di raccolta (sassolini, foglie, residui di tegole, detriti, ecc...). Il pozzetto compatto è da installare a monte del serbatoio di accumulo delle acque piovane; il poco dislivello tra entrata e uscita risolve il problema di realizzare il filtraggio in assenza di pendenza o con poco spazio a disposizione.

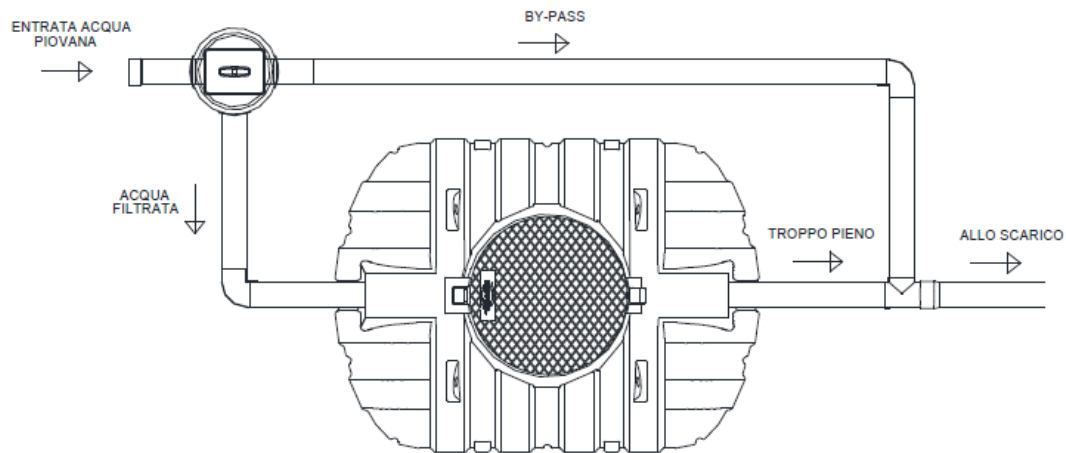


Figura 3 - Schema di impianto di accumulo e riutilizzo delle acque meteoriche.

L'elettropompa sommersa scelta, modello PMG80/15M, di cui è riportata in seguito la scheda, garantisce una prevalenza che permette raggiungere con adeguata portata tutte le cassette wc dell'impianto. Questa scelta è stata verificata calcolando le perdite di carico distribuite e concentrate presenti nell'impianto idrosanitario, considerando la situazione più sfavorevole, ossia il raggiungimento delle cassette nel WC3 dell'edificio.

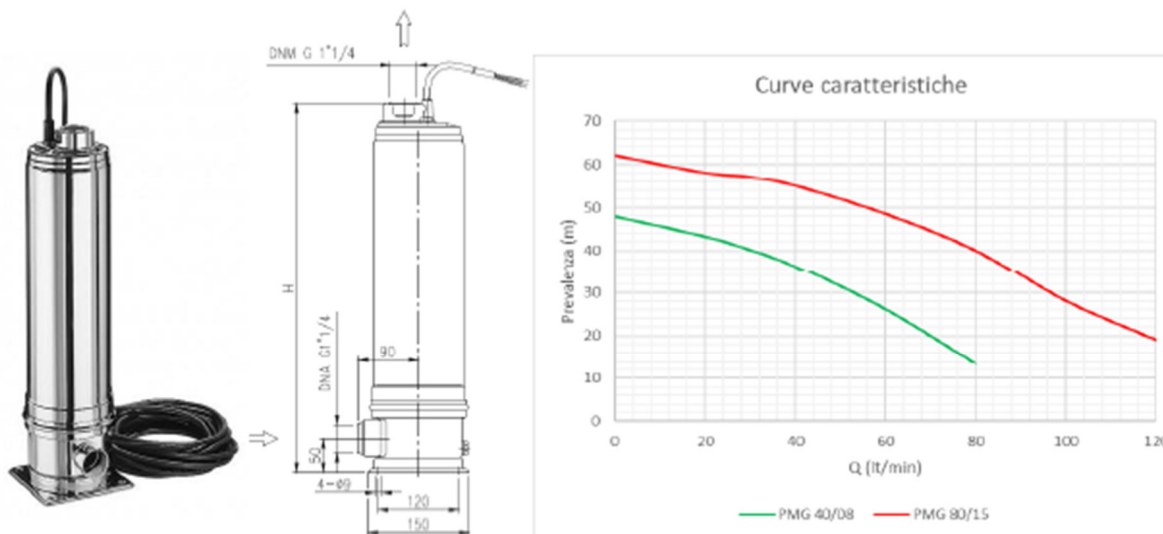
Si fa notare come l'intero sistema di raccolta e recupero dell'acqua piovana sia predisposto all'utilizzo anche per l'irrigazione delle aree verdi dell'edificio.

• Elettropompa sommersa (compresa nella fornitura)

Materiale: Camicia esterna, coperchio motore, disco porta tenuta, filtro e anello di chiusura in AISI 304; Girante, diffusore e distanziale in PPE+PS rinforzato con fibre di vetro; Albero in AISI 431; Tenuta meccanica superiore (lato motore) in Carbone/Ceramica/NBR e inferiore (lato pompa) in SiC/Carbone/NBR.

Funzione: Movimentazione di acqua limpida da pozzi, cisterne e serbatoi di prima raccolta; Pressurizzazione di impianti domestici; Piccola irrigazione; Lavaggio veicoli; Incrementi di pressione in genere.

Uso e manutenzione: in condizioni di normale impiego l'elettropompa non necessita di alcuna operazione di manutenzione. Si consiglia di verificare periodicamente l'assorbimento di corrente e la pressione fornita dalla pompa. L'assorbimento di corrente superiore al valore nominale può essere causato da anomali attriti meccanici nel motore o nella pompa; una diminuzione di pressione può essere dovuta ad usura dell'idraulica della pompa.



Caratteristiche tecniche:

Modello pompa	Potenza		A1~ (A)	μF	DNM (pollici)	H (mm)	Peso (kg)	Portata		Prevalenza mt
	HP	Kw						l/min	m³/h	
PMG40/08M	0,8	0,6	4,3	16	1" ¼	547	16	20	1,2	43,3
								80	4,8	13,4
PMG80/15M	1,5	1,1	7,5	31,5	1" ¼	598	18,2	30	1,8	57
								120	7,2	19

Caratteristiche di utilizzo:

Modello pompa	Max. pressione di esercizio bar	Grado di protezione	Classe di isolamento	Max T. acqua °C
PMG40/08M	10	IP68	F	40
PMG80/15M				

Figura 4 - Caratteristiche pompa sommersa del serbatoio di recupero acque piovane.

• **Centralina di comando** (compresa nella fornitura)

Funzione: Pressoflussostato elettronico per il comando diretto di elettropompe per irrigazione/pressurizzazione ed il controllo di livello in cisteme di raccolta acqua piovana mediante un ingresso in bassa tensione per un galleggiante ed una uscita 230 V c.a. per il comando di una elettrovalvola di reintegro livello minimo.

Modalità di installazione: centralina già installata su pannello di fissaggio, qualora venga collocata all'esterno e non sia protetta dagli agenti atmosferici si consiglia di posizionarla all'interno di una apposita cassetta o armadietto che abbia grado di protezione IP56.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione 230 V a.c.
- Intensità max di corrente 20(8)A 1,5 kW
- Frequenza 50 Hz
- Pressione di partenza regolabile
- Valvola di non ritorno integrata
- Montaggio orizzontale o verticale con o senza vaso di espansione
- Filettatura 1" ¼ per il collegamento pompa e impianto
- Filettatura 1" per vaso d'espansione
- Prevede n. 9 cicli di riarmo automatico dopo un intervento contro la marcia a secco, l'ultimo tentativo è previsto ogni 24 ore
- Grado di protezione IP65
- T max del liquido 60°C
- Max pressione ammessa 9 bar
- Elettrovalvola ½"

Schema di installazione:

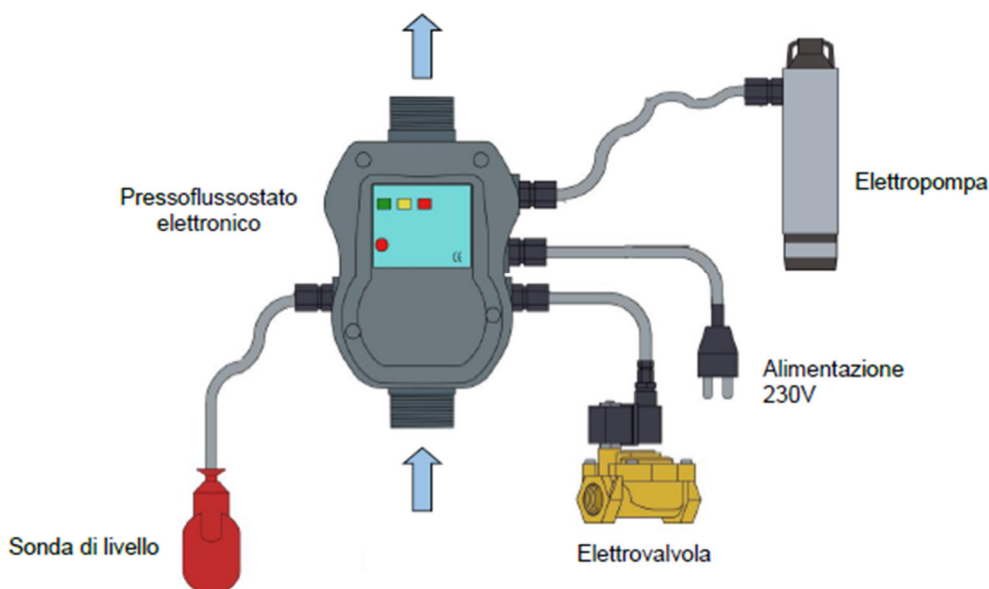


Figura 5 - Caratteristiche centralina di comando

6.6. Ventilazione Meccanica Controllata

Per ogni ambiente è stato definito il ricambio d'aria minimo previsto dalla norma UNI10339. Nella tabella a seguire sono riportati i ricambi d'aria previsti per ogni ambiente.

	N°	NOME	SUP. [m²]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m³]	Indice di affollamento	n° persone teorico	n° persone dichiarato	ricambio unitario [l/s per]	Portata aria richiesta [m³/h]	Ricambi [m³/h]	
											IM	EST
ASILO NIDO	1	Aula3	43,6	3	131	0,4	17	14	4	202	200	
	2	WC3	6,7	2,4	16					129		150
	3	Riposo2	15,7	2,7	42	0,4	6	12	4	173	200	200
	4	Aula2	38,1	3	114	0,4	15	14	4	202	200	
	5	WC2	6,6	2,4	16					127		150
	6	Riposo1	25,8	3,8	98	0,4	10	24	4	346	350	350
	7	Aula1	32,9	3	99	0,4	13	14	4	202	200	
	8	WC1	6,4	2,4	15					123		150
	9	Attività speciali	110,8	3,75	416	0,3	33	42	4	605	600	350
	10	Accoglienza	23,4	3,4	80							
	11	Ufficio	10,5	2,7	28	0,3	3	1	6	21,6	50	50
	12	Sporzion.	8	2,7	22	0,3	2	1	16,5	59,4		100
	13	Lavanderia	6,5	2,4	16	0,3	2	1	16,5	59,4		100
	14	Disimpegno	6,5	2,4	16						200	
	15	WC utenti	5	2,4	12					96		100
	16	Spogliatoio/WC	14,8	2,7	40					320		300
	17	Locale tecnico	8,8	3,5	31							

Tabella 14 – Volumetrie e ricambi d'aria dei locali

Per garantire il corretto ricambio dell'aria all'interno degli ambienti è prevista un'unità di rinnovo dell'aria a tutt'aria esterna. In tabella sono riportate le unità funzionali, la tipologia di macchina prevista e la portata d'aria di rinnovo.

UNITA' FUNZIONALE	PORTATA [m³/h]	MACCHINA TIPO
Nido	2000	AERAULIQUA QRCE 3000-3EC

Tabella 15 – Riepilogo unità di trattamento aria

In APPENDICE 6 e 7 sono riportati i calcoli di dimensionamento delle reti aeruliche per la ventilazione.

Si riportano a seguire i dati di dimensionamento dell'unità di ricambio d'aria rimandando al capitolato per ulteriori dettagli tecnici di prodotto.

Come si evince dall'appendice di calcolo, la prevalenza utile fornita dalla macchina (430 Pa) è sufficiente per vincere le perdite di carico del sistema di distribuzione.

Prestazioni e Conformità alla Direttiva ErP, Regolamento 1253/2014

Modello QRCE			500-1EC	1000-1EC	1500-1EC	2000-1EC	3000-3EC	4000-3EC
Portata aria	Nom	m³/h	380	720	1130	1710	2460	3300
Pressione statica utile ⁽¹⁾	Nom	Pa	340	230	360	270	430	340
Potenza assorbita totale	Nom	W	340	340	920	930	1890	1920
	Max		340	340	920	930	2000	2000
Corrente assorbita totale	Nom	A	2,8	2,9	6,0	6,0	3,3	3,4
	Max		2,8	2,9	6,0	6,0	3,4	3,5
Alimentazione elettrica		V-Ph-Hz	230-1-50				400-3	N-50
Controllo ventilazione		-	0÷10 V					
Trafilamento esterno		%	max 3,5% @ -400 Pa (EN 13141-7)					
Trafilamento interno		%	max 5,5% @ +250 Pa (EN 13141-7)					
Prestazione energetica annuale filtri ⁽²⁾		kWh	420	670	1200	1700	2085	2787
Efficienza di recupero ⁽³⁾		%	88,8	88,1	86,5	86,3	85,8	85,9
Potenza recuperata ⁽³⁾		W	3030	5690	8740	13230	19090	25600
Temperatura mandata ⁽³⁾		°C	17,0	16,8	16,3	16,3	16,2	16,2

(1) circuito aria esterna/immissione;

(2) basata su 6000 ore di funzionamento annue alla portata nominale, alla efficienza di ventilazione (comprensiva dell'efficienza del motore e dell'elettronica di regolazione) e con 150Pa di carico massimo ammesso per ambo i filtri;

(3) in condizioni umide alla portata nominale: aria esterna a -7°C e 80% U.R., aria ambiente a 20°C e 55% U.R.

Tabella 16 – Caratteristiche unità VMC

La regolazione dei parametri di funzionamento delle unità avverrà attraverso apposito pannello installato presso i punti presidiati (ufficio insegnanti).

Per la distribuzione interna ed esterna si prevede l'utilizzo di canali in alluminio pre isolati realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo PIRAL HD HYDROTEC o equivalente con trattamento antimicrobico (si rimanda al capitolato per il dettaglio dei prodotti).

I diffusori d'aria all'interno delle aule e dei corridoi saranno in alluminio di forma quadrangolare, completi di serranda di taratura e plenum di mandata isolato.

Al fine di ridurre al minimo la rumorosità dell'impianto VMC, sarà predisposto prima di ogni bocchetta o di ogni plenum di arrivo, almeno un metro di condotto flessibile isolato, tipo T4A Tecnoventil o equivalente. Si prescrive di non superare i 1,5m di lunghezza di tale condotto, per ragioni di sicurezza anticendio.

Le bocchette saranno in alluminio con barre orizzontali fisse ed alette verticali posteriori regolabili.

In fase installativa saranno da prediligere gli ambienti con occupazione continua (tipo aule o laboratori) per l'immissione e ambienti meno nobili (corridoi, zone di passaggio, servizi igienici, etc.) per l'estrazione.

6.7. Sistema radiante

Il sistema radiante è stato dimensionato per sopperire al fabbisogno invernale. Grazie al sistema di controllo puntuale tramite sonde ambiente e valvole termoelettriche su ogni circuito, la portata richiesta in generazione verrà regolata sulla base del reale fabbisogno. Grazie alla capacità di modulazione della pompa di calore sarà possibile ottenere ottimi rendimenti in generazione anche a funzionamento parziale. Tutta la rete di distribuzione è stata dimensionata per gestire la portata massima richiesta dal sistema radiante. Si rimanda all'APPENDICE 8 per il calcolo di dimensionamento della rete di distribuzione.

I pannelli radianti sono costituiti da una serpentina di tubo in materiale plastico entro cui circola il fluido scaldante. I pannelli radianti saranno collocati a pavimento, in posizione orizzontale per evitare la formazione di sacche di gas che possano ostacolare la circolazione del fluido scaldante. Si prevede l'utilizzo di un sistema IVAR Therm 10 o similare.

Nei pannelli radianti a pavimento bisogna:

- prevedere giunti e fughe nelle pavimentazioni per consentire le prevedibili dilatazioni termiche senza danni;
- ricoprire i tubi con caldana di spessore sufficiente, secondo le indicazioni del produttore dei pannelli. Il massetto entro cui sono alloggiati i tubi del fluido scaldante deve essere privo di bolle d'aria tra malta e tubazione;
- posare sotto lo strato di alloggiamento dei tubi uno strato di isolante termico per evitare la dispersione del calore;
- prevedere la striscia perimetrale lungo tutte le pareti che delimitano il locale che verrà riscaldato a pavimento; la striscia deve essere applicata anche a tutti quei componenti strutturali dell'edificio che penetrano il massetto (es: pilastri, gradini di scale, ecc.). Essa deve essere presente dalla base di supporto finito a pavimento finito e deve avere caratteristiche tali da consentire il movimento del massetto di almeno 5 mm;
- posizionare il collettore in modo tale da ridurre al minimo la lunghezza delle tubazioni di adduzione. Questo per evitare che l'eccessiva presenza di tubazioni di adduzione rendano difficoltosa la gestione della temperatura dei vari locali. Deve essere dotato di due valvole di intercettazione e di un organo di taratura per ogni circuito; la chiusura del circuito e la sua taratura devono essere indipendenti.

Prima della posa del massetto agli anelli dell'impianto si deve applicare una pressione non inferiore a 4 bar e non superiore a 6 bar per accertarsi che non ci siano perdite. Questo collaudo può essere fatto usando acqua o aria compressa e l'assenza di perdite deve essere documentata su un rapporto di prova sul quale si riporterà la pressione alla quale è stato eseguito il collaudo. Relativamente al massetto la UNI EN 1264-4 raccomanda che il suo spessore non sia inferiore a quanto stabilito dalle normative che ne specificano la capacità di carico e la classe di resistenza a flessione. Il massetto deve essere realizzato rispettando i giunti di dilatazione laddove necessari. I giunti vanno previsti in posizione e quantità tale da delimitare aree non superiori a 40m² e non più lunghe di 8m. Queste dimensioni possono essere superate nel caso di aree rettangolari se una dimensione non è più che doppia dell'altra. Non si dovranno avere aree di forma irregolare. I giunti devono essere previsti in corrispondenza di tutte le porte. Se vengono praticati tagli superficiali sul massetto, essi non devono avere una profondità maggiore di un terzo dello spessore del massetto. Chi posa il massetto lo deve fare avendo cura di non danneggiare nessun componente del pavimento radiante. La posa del massetto e la successiva stagionatura di almeno 3 gg devono avvenire con temperatura non inferiore a 5°C. Per almeno 3 gg il massetto deve essere protetto da asciugature troppo rapide; tale protezione può essere necessaria per un periodo maggiore se la tipologia di materiale utilizzato per il massetto lo richiede. Il posatore del rivestimento deve verificare che ci siano le condizioni per poter applicare il rivestimento scelto. Il produttore dei pannelli radianti dovrà certificare i dati tecnici quali la resa e le perdite di carico nell'apposita relazione, fornire il disegno di posa dei pannelli stessi, corredato con le istruzioni per la posa, per la realizzazione della caldaia, i materiali da utilizzare ed i dosaggi.

6.8. Impianto di raffrescamento

Per il raffrescamento degli ambienti è previsto un sistema di distribuzione a collettori con split idronici. In ambiente sono presenti 3 collettori a cui fanno capo i vari terminali, uno per ogni locale, ad esclusione dei servizi igienici, della lavanderia e degli spogliatoi. Ogni circuito è dotato di una valvola di bilanciamento dinamico della portata e di una elettrovalvola in grado di interrompere il flusso di acqua al terminale in assenza di richiesta da parte dell'utenza.

La distribuzione è prevista attraverso tubazione multistrato con diametri come da tavole di progetto. Si rimanda all'APPENDICE 9 per il calcolo di dimensionamento della rete di distribuzione.

In tavola sono riportate le caratteristiche principali dei terminali previsti nei vari ambienti. Si ricorda che l'installazione dei terminali è opzionale, è obbligatoria la posa di tutto il sistema di distribuzione e comando del sistema di raffrescamento fino al punto di interfaccia con il terminale.

6.9. Fabbisogni termici invernali e carico termico estivo

I fabbisogni termici invernali e i carichi termici estivi sono stati determinati considerando le dispersioni termiche dei componenti che costituiranno la struttura e le perdite di ventilazione/ricambio d'aria. In APPENDICE 10 – 11 si riportano i calcoli effettuati mediante software dedicato (Blumatica Energy).

La scelta dei generatori deriva dalla necessità di sopperire ai carichi estivi e invernali dovuti nel primo caso all'irraggiamento, alla ventilazione e alla presenza di persone (calore sensibile e latente), nel secondo caso alle perdite per trasmissione e ventilazione.

Il fabbisogno sarà coperto tramite pompa di calore per quanto attiene la generazione e tramite il sistema radiante per quanto attiene la distribuzione invernale. Per il fabbisogno estivo è prevista la predisposizione di un sistema con terminali idrosplit (di questi ultimi è prevista l'installazione opzionale).

Grazie al sistema di controllo puntuale tramite sonde ambiente e valvole termoelettriche su ogni circuito, la portata richiesta in generazione verrà regolata sulla base del reale fabbisogno. Grazie alla capacità di modulazione della pompa di calore sarà possibile ottenere ottimi rendimenti in generazione anche a funzionamento parziale. Per ulteriori dettagli sul dimensionamento del sistema di emissione e distribuzione si rimanda al capitolo precedenti.

Si riporta nella tabella seguente un sunto dei dati presenti nelle appendici di calcolo 10 e 11 e le relative compensazioni in regime invernale ed estivo grazie ai generatori scelti e di cui si riportano i dettagli nelle pagine a seguire.

<u>INVERNO</u>	POTENZA INVERNALE trasmissione NIDO [kW]	POTENZA INVERNALE ventilazione NIDO [kW]	POTENZA INVERNALE totale [kW]
FABBISOGNO EDIFICIO	5,9	0,8	6,8
POMPA DI CALORE (tipo WSAN – YSi 14.1) – RISCALDAMENTO	37,0		37,0
VERIFICA			37,0 > 6,8 OK

Tabella 17 – Riepilogo carichi termici e loro compensazione

<u>ESTATE</u>	POTENZA ESTIVA sensibile NIDO [kW]	POTENZA ESTIVA latente NIDO [kW]	POTENZA ESTIVA totale [kW]
FABBISOGNO EDIFICIO	15,4	11,8	27,2
POMPA DI CALORE (tipo WSAN – YSi 14.1) – RAFFRESCAMENTO	30,3		30,3
VERIFICA			30,3 > 27,2 OK

Tabella 18 – Riepilogo carichi frigoriferi e loro compensazione

6.10. Centrale termica

La generazione del calore e del freddo sarà affidata ad una pompa di calore aria/acqua. La pompa di calore sarà dotata di compressore ermetico rotativo comandato con inverter, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Il compressore sarà montato su gommini antivibranti e completo di carica olio. Il compressore sarà avvolto da una cuffia fonoassorbente, che ne riduce le emissioni sonore. Un riscaldatore del carter ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

La struttura portante e il basamento saranno interamente realizzati in robusta lamiera d'acciaio, spessore 12/10, con trattamento superficiale di zincatura a caldo e verniciatura a polveri poliestere in RAL9001 per le parti a vista, che garantisce ottime caratteristiche meccaniche ed elevata resistenza alla corrosione nel tempo. La pannellatura esterna sarà in lamiera d'acciaio, spessore 12/10, con trattamento superficiale di zincatura a caldo e verniciatura a polveri poliestere in RAL9001 che assicura superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli saranno facilmente removibili per permettere totale accesso ai componenti interni.

La pompa sarà dotata di scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316, in pacco senza guarnizioni utilizzando il rame come materiale di brasatura, a basso contenuto di refrigerante ed elevata superficie di scambio, completo di: isolamento termico esterno anticondensa di spessore 17 mm in polipropilene espanso sinterizzato; resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

Lo scambiatore esterno ad espansione diretta a pacco alettato sarà realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con trattamento idrofilico ed adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico. Un particolare circuito frigorifero inoltre impedisce la formazione di ghiaccio alla base dello scambiatore durante il funzionamento invernale.

I ventilatori saranno di tipo elicoidale con pale profilate a falce in resina ABS ASG-20 con contenuto di fibra di vetro del 20%, direttamente accoppiati al motore a controllo elettronico (IP23), azionato dalla continua commutazione magnetica dello statore. L'assenza di spazzole (brushless) e la particolare alimentazione ne aumentano sia la vita utile che l'efficienza. I consumi si riducono così anche del 50%. I ventilatori sono alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro e sono dotati di griglie antiinfortunistiche. Sia i ventilatori che le griglie sono progettati secondo la tecnologia CFD e saranno forniti con regolazione a velocità variabile.

La macchina dovrà essere fornita con quadro elettrico montato a bordo diviso in due sezioni: potenza e controllo. La sezione di controllo comprenderà: protezione e temporizzazione compressore, relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo, ottimizzazione cicli sbrinamento, controllo condensazione, compensazione del set-point con la temperatura esterna, gestione doppio set-point, comando generatore ausiliario.

L'unità dovrà essere fornita con tastiera di comando comprendente almeno tasti multifunzione per controllo ON/OFF, modalità di funzionamento caldo e freddo, visualizzazione e reset allarmi, programmazione giornaliera o settimanale, display.

Il circuito idraulico dovrà essere equipaggiato almeno con valvola di sicurezza lato acqua, rubinetto di scarico, filtro a maglia di acciaio, pressostato differenziale ed elettropompa di tipo centrifugo, con corpo e girante in acciaio AISI 304. L'elettropompa dovrà essere dotata di motore elettrico trifase con grado di protezione IP55 e completa di guscio isolante termoformato.

Dal calcolo del carico termico estivo e del fabbisogno invernale risulta che la pompa dovrà essere in grado di fornire circa 30 kW di potenza frigorifera (somma di sensibile e latente) e circa 7 kW in fabbisogno invernale. A seguire si riportano le caratteristiche tecniche della pompa di calore selezionata.

In prossimità della pompa di calore e all'interno del locale tecnico, secondo quanto riportato nelle relative tavole, saranno ubicati anche i dispositivi di sicurezza (vasi di espansione e valvole di sicurezza).

In APPENDICE 12 si riportano i calcoli di dimensionamento per gli organi di sicurezza (vasi di espansione).

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI
Temperatura ambiente esterno	°C	35.0
Temperatura di ritorno impianto	°C	12.0
Temperatura di mandata impianto	°C	7.00
Potenza richiesta carico parziale	kW	999
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI
Temperatura di mandata impianto	°C	40.0

Temperatura di ritorno impianto	°C	35.0
Temperatura ambiente esterno	°C	-5.00
Potenza richiesta carico parziale	kW	999
GENERALI		SELEZIONATI
Salto termico scambiatore impianto	°C	5.00
Glicole circuito impianto	%	0.000
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA		SELEZIONATI
Distanza dalla macchina	m	1.00

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	
Potenzialità frigorifera	kW	30.4	
Potenza assorbita compressori	kW	10.1	
Potenza assorbita totale	kW	10.4	
EER	Nr	2.91	
EER compressore	Nr	3.01	
Potenzialità frigorifera (EN14511:2022)	kW	30.3	
Potenza assorbita totale (EN14511:2022)	kW	10.6	
EER (EN 14511:2022)	Nr	2.87	
N° di giri compressori	%	100	
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	1.44	
Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	5.20	
Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	45.2	
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	
Potenzialità termica	kW	24.9	

Potenza assorbita compressori	kW	9.26
COP	Nr	2.60
COP compressore	Nr	2.69
Potenzialità termica (EN14511:2022)	kW	25.0
Potenza assorbita totale (EN14511:2022)	kW	9.69
COP (EN 14511:2022)	Nr	2.58
N° di giri compressori	%	100
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	1.20
Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	4.33
Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	33.4
LIVELLI RUMORE		SELEZIONATI
Livello di Pressione Sonora alla Distanza	dB(A)	59.0

Verificare che le condizioni di lavoro desiderate siano all'interno del campo di funzionamento riportato nel bollettino tecnico

Tabella 19: Dati tecnici pompa di calore lotto A – tipo CLIVET WSAN-YSE 14.1

6.11. Gestione impianto - Livello BACS B

Tutti gli impianti meccanici sono pensati per funzionare con l'obiettivo di garantire un livello minimo di controllo automatico BACS (Building Automation and Control System) pari alla classe B. In questo capitolo si riporta solo l'aspetto descrittivo di quanto previsto per raggiungere tale obiettivo rimandando al progetto della parte elettrica per i dettagli realizzativi di quanto previsto. In linea di massima si precisa che sistema di riscaldamento/raffrescamento sarà gestito tramite CAN-bus al sistema Clima HUB della IVAR o equivalente.

Al fine di ottenere tale risultato sono previsti i seguenti sistemi di gestione:

- RISCALDAMENTO RADIANTE CON POMPA DI CALORE
 - o La pompa di calore sarà dotata di un pannello di controllo remotizzabile per il controllo di tutti i parametri di funzionamento gestito solo ed esclusivamente da personale qualificato. Verosimilmente per la pompa di calore si tratterà di impostare gli orari e i parametri di funzionamento due volte l'anno, al cambio della stagione termica.
 - o Il controllo emissione sarà automatico in ogni ambiente grazie alla presenza di termostato che comunica con sistema della IVAR Clima HUB (o equivalente) agente direttamente sulle testine di ogni

singolo circuito radiante. In fase di richiesta di calore per ogni singolo ambiente verranno attivate le testine elettrotermiche presenti sui circuiti del pavimento radiante. I consensi alle testine saranno collegati in parallelo e la loro attivazione fornirà il consenso anche al circolatore relativo. La temperatura rilevata dai sensori ambiente verrà trasmessa ad una centralina/pannello di controllo mediante il qual sarà possibile, da parte di personale istruito, l'impostazione dei valori di set point di temperatura per singolo ambiente.

- La pompa di calore sarà impostata per garantire la temperatura di settaggio prevista nell'accumulo termico. Il valore di temperatura sarà gestito in maniera autonoma dalla macchina attraverso una curva climatica che autoregola il valore della temperatura del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna. La circolazione del fluido termovettore nei circuiti sarà regolata attraverso la richiesta dei singoli sensori.
- Tutte le pompe di circolazione saranno a velocità variabile.
- È previsto a livello di software la possibilità di un controllo automatico della partenza e dell'arresto del sistema ottimizzato.

- RAFFRESCAMENTO SPLIT CON POMPA DI CALORE

I criteri di funzionamento sono i medesimi del sistema di riscaldamento. Ogni terminale idronico farà capo ad una testina elettrotermica per l'apertura del circuito idraulico. Ogni split sarà inoltre dotato di relè per l'alimentazione elettrica che riceverà il consenso dal fine corsa delle testine.

Si riporta lo schema di collegamento del sistema di gestione del riscaldamento/raffrescamento.

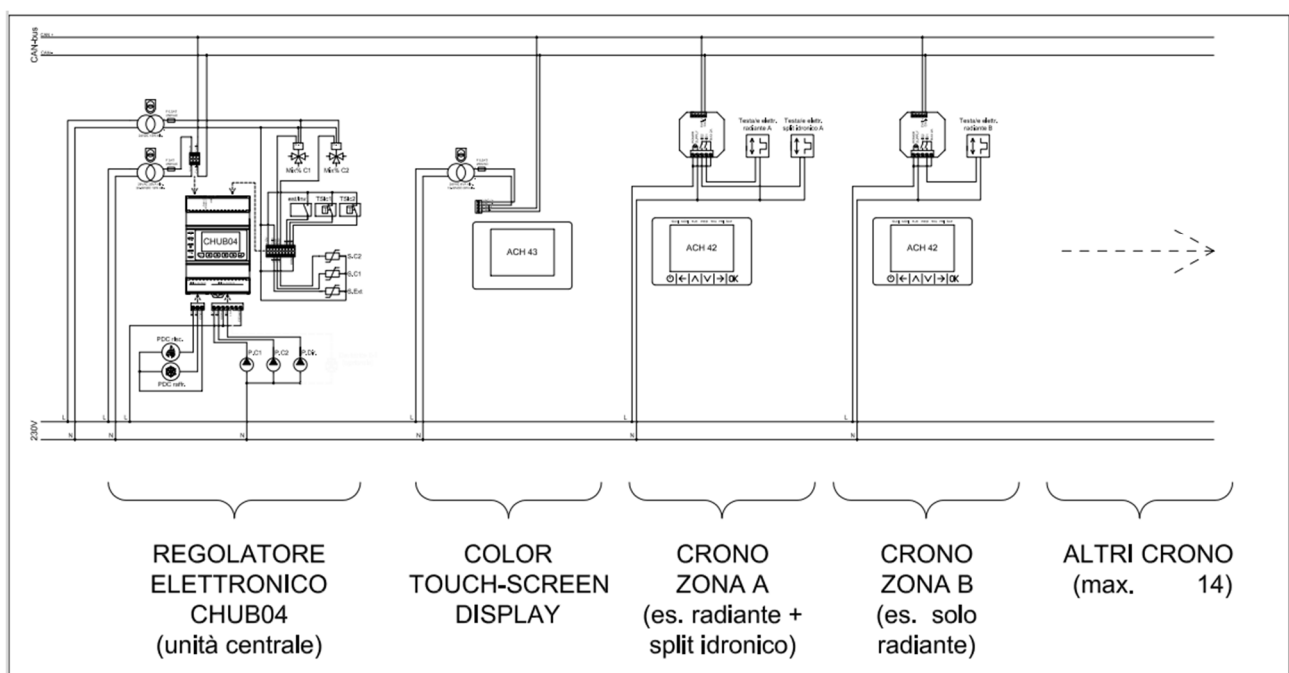


Figura 6: Schema di collegamento sistema di gestione

- PRODUZIONE ACS

- La temperatura dell'accumulo sanitario sarà regolata in maniera automatica sulla base dei valori set point previsti e rilevati da sonde inserite all'interno degli stessi. Tramite pannello a bordo macchina sarà possibile gestire diverse fasce orarie di accensione e spegnimento.

- VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

- L'attivazione del ricambio d'aria avverrà tramite controllo a tempo impostabile direttamente su pannello da remoto. La portata d'aria da gestire in ricambio sarà definita tramite sonda di CO₂ posizionata nel canale di ripresa.

In APPENDICE 13 sono riportati le verifiche per la determinazione del livello BACS della struttura.

APPENDICE 1: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO ACQUA CALDA E ACQUA FREDDA

Piano servito	Codice tubazione	Utenze normali									Utenze speciali		ACQUA FREDDA								ACQUA CALDA							
		Vasi con cassetta	Lavabi	Bidet	Docce	Vasche da bagno	Lavelli da cucina	Lavatrici	Lavastoviglie	TOTALE utenze normali	Passi rapidi o flussometri	TOTALE utenze speciali	Portata utenze normali	Tipo di contemporaneità	Contemporaneità	Portata contemporanea utenze normali	Portata utenze speciali	Portata contemporanea utenze speciali	PORTATA CONTEMPORANEA TOTALE	Tipo di dimensionamento	DIAMETRO	Portata utenze normali	Tipo di contemporaneità	Contemporaneità	Portata contemporanea utenze normali	PORTATA CONTEMPORANEA TOTALE	Tipo di dimensionamento	DIAMETRO
n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	l/s		%	l/s	l/s	l/s	l/s			l/s		%	l/s	l/s			
Pianoterra	A4	0	10	5	0	0	4	1	1	21	0	0	2,5	(*)	28.55	0.714	0	0	0.714	(°)	1" 1/4	2,3	(*)	28.55	0.657	0.657	(°)	1"
Pianoterra	WC personale	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0,3	(*)	64.00	0.192	0	0	0.192	(°)	1/2"	0,3	(*)	64.00	0.192	0.192	(°)	1/2"
Pianoterra	A3	0	8	4	0	0	4	1	1	18	0	0	2,2	(*)	31.20	0.686	0	0	0.686	(°)	1" 1/4	2	(*)	31.20	0.624	0.624	(°)	1"
Pianoterra	Lavanderia	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0,2	(*)	75.00	0.150	0	0	0.150	(°)	1/2"	0,1	(*)	75.00	0.075	0.075	(°)	1/2"
Pianoterra	A2	0	7	4	0	0	4	0	1	16	0	0	2	(*)	33.40	0.668	0	0	0.668	(°)	1"	1,9	(*)	33.40	0.635	0.635	(°)	1"
Pianoterra	WC esterni - Sporzionamento	0	1	1	0	0	1	0	1	4	0	0	0,5	(*)	58.00	0.290	0	0	0.290	(°)	3/4"	0,4	(*)	58.00	0.232	0.232	(°)	3/4"
Pianoterra	A1	0	6	3	0	0	3	0	0	12	0	0	1,5	(*)	37.80	0.567	0	0	0.567	(°)	1"	1,5	(*)	37.80	0.567	0.567	(°)	1"
Pianoterra	WC1	0	2	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0,5	(*)	58.00	0.290	0	0	0.290	(°)	3/4"	0,5	(*)	58.00	0.290	0.290	(°)	3/4"
Pianoterra	A0	0	4	2	0	0	2	0	0	8	0	0	1	(*)	44.00	0.440	0	0	0.440	(°)	1"	1	(*)	44.00	0.440	0.440	(°)	1"
Pianoterra	WC2	0	2	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0,5	(*)	58.00	0.290	0	0	0.290	(°)	3/4"	0,5	(*)	58.00	0.290	0.290	(°)	3/4"
Pianoterra	WC3	0	2	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0,5	(*)	58.00	0.290	0	0	0.290	(°)	3/4"	0,5	(*)	58.00	0.290	0.290	(°)	3/4"

LEGENDA TIPO DI CONTEMPORANEITA':

- (*) Bassa contemporaneità
- (**) Contemporaneità intermedia
- (***) Alta contemporaneità

LEGENDA TIPO DI DIMENSIONAMENTO:

- (°) Basse perdite di carico
- (°°) Alte perdite di carico

APPENDICE 2: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI CARICO DELLE CASSETTE DI RISCIAQUO.

Piano servito	Codice tubazione	Utenze normali									Utenze speciali		ACQUA FREDDA								ACQUA CALDA							
		Vasi con cassetta	Lavabi	Bidet	Docce	Vasche da bagno	Lavelli da cucina	Lavatrici	Lavastoviglie	TOTALE utenze normali	Passi rapidi o flussometri	TOTALE utenze speciali	Portata utenze normali	Tipo di contemporaneità	Contemporaneità	Portata contemporanea utenze normali	Portata utenze speciali	Portata contemporanea utenze speciali	PORTATA CONTEMPORANEA TOTALE	Tipo di dimensionamento	DIAMETRO	Portata utenze normali	Tipo di contemporaneità	Contemporaneità	Portata contemporanea utenze normali	PORTATA CONTEMPORANEA TOTALE	Tipo di dimensionamento	DIAMETRO
		n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	l/s		%	l/s	l/s	l/s	l/s	(°)	3/4"	l/s		%	l/s	l/s	(°)	3/4"
Piano Terra	M4	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0,9	(*)	42.50	0.383	0	0	0.383	(°)	3/4"	0	(*)	42.50	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	WC PERSONALE	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,2	(*)	75.00	0.150	0	0	0.150	(°)	1/2"	0	(*)	75.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	M3	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0,7	(*)	47.00	0.329	0	0	0.329	(°)	3/4"	0	(*)	47.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	WC ESTERNI	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,1	(*)	100.00	0.100	0	0	0.100	(°)	1/2"	0	(*)	100.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	M2	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0,6	(*)	50.00	0.300	0	0	0.300	(°)	3/4"	0	(*)	50.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	WC1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,2	(*)	75.00	0.150	0	0	0.150	(°)	1/2"	0	(*)	75.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	M1	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0,4	(*)	58.00	0.232	0	0	0.232	(°)	3/4"	0	(*)	58.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	WC2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,2	(*)	75.00	0.150	0	0	0.150	(°)	1/2"	0	(*)	75.00	0.000	0.000	(°)	0
Piano Terra	WC3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,2	(*)	75.00	0.150	0	0	0.150	(°)	1/2"	0	(*)	75.00	0.000	0.000	(°)	0

LEGENDA TIPO DI CONTEMPORANEITA':

(*) Bassa contemporaneità

(**) Contemporaneità intermedia

(***) Alta contemporaneità

LEGENDA TIPO DI DIMENSIONAMENTO:

(°) Basse perdite di carico

(°°) Alte perdite di carico

APPENDICE 3: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DEI VASI DI ESPANSIONE DELLE RETI DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO ACQUA CALDA E FREDDA

Calcolo vaso di espansione scalda acqua

Dati di input:

Contenuto totale impianto riscaldamento o volume acqua	$V_i =$	300,00	litri
Altezza statica al punto di installazione del vaso	$H_{St} =$	30	m
Quota valvola di sicurezza	$H_{vsic} =$	0,50	m
Quota vaso	$H_{vaso} =$	0,50	m
Dislivello tra valvola di sicurezza e vaso		0,00	m
T_m temperatura massima		60	°C
Coefficiente di espansione		1,7140	
Pressione di carica del vaso	$P_{car} =$	4	bar
		bene	bene la precarica del vaso
Pressione assoluta di carica del vaso	$P_1 =$	5	bar
Pressione di taratura della valvola sicurezza impianto	$P_{vs} =$	6	bar
Pressione assoluta massima di esercizio del vaso	$P_2 =$	7	bar

Risultati:

Volume del vaso di espansione	$V_e =$	18,00	litri
Volume minimo del vaso di espansione -10%	$V_{min} =$	16	litri
Volume massimo del vaso di espansione +10%	$V_{max} =$	19	litri

APPENDICE 4: CALCOLO PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI SCARICO DELLE ACQUE NERE

Calcolo dimensionamento impianto reti di scarico acque nere

WC3 - Colonna 1			
SANITARIO	UDS (l/s)	DN	i % (m/m)
Lavabo a nastro (2)	1	60	
Lavello aula	0.5	40	
Bidet	0.5	40	
WC scarico	2.5	100	
WC scarico	2.5	100	
Piletta	1.5	70	
Q_{ww} 1	2.0	125	1%
Q_{max}1	2.5		

WC2 - Colonna 2			
SANITARIO	UDS (l/s)	DN	i % (m/m)
Lavabo a nastro (2)	1	60	
Lavello aula	0.5	40	
Bidet	0.5	40	
WC scarico	2.5	100	
WC scarico	2.5	100	
Piletta	1.5	70	
WC1 - Colonna 2			
Lavabo a nastro (2)	1	60	
Lavello aula	0.5	40	
Bidet	0.5	40	
WC scarico	2.5	100	
WC scarico	2.5	100	
Piletta	1.5	70	
Q_{ww} 2	2.9	125	2%
Q_{max} 2	2.5		

WC esterni e personale - Colonna 3			
SANITARIO	UDS (l/s)	DN	i % (m/m)
Lavabo bagno	0.5	40	
Lavabo bagno	0.5	40	
Lavabo bagno	0.5	40	
WC scarico	2.5	100	
WC scarico	2.5	100	
WC scarico	2.5	100	
Piletta WC personale	1.5	70	
Piletta WC personale	1.5	70	
Piletta spogliatoi	1.5	70	
Piletta WC esterni	1.5	70	
Lavanderia e sporzionamento			
Lavatrice	0.8	50	
Lavatoio per lavand	0.8	50	
Lavello cucina	0.8	50	
Lavastoviglie	0.8	50	
Piletta lavanderia	1.5	70	
Q_{ww} 3	3.1	125	2%
Q_{max} 3	2.5		

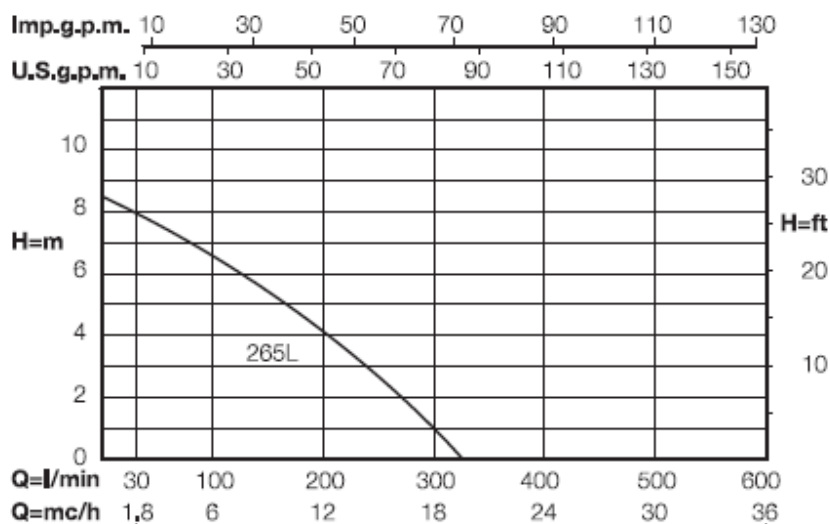
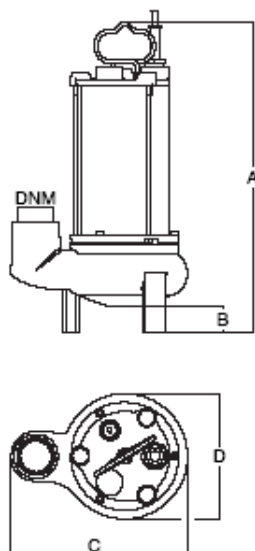
APPENDICE 5: SCHEDA POMPA DI RILANCIO VASCA DI LAMINAZIONE

SCHEDA TECNICA ELETTROPOMPA SOMMERGIBILE per acque luride SM 265 L

Materiale: tiranti, impugnatura, bulloneria, involucro motore ed albero in acciaio inox; coperchio, corpo pompa e girante in ghisa meccanica; tenuta meccanica in grafite e ceramica; motore asincrono con rotore in corto circuito, a bagno di liquido refrigerante montato su cuscinetti a sfera.

Funzione: elettropompa sommergibile per convogliamento di acque di scarico, acque nere, di fogna e liquami da fosse settiche; drenaggio di acque piovane; pompaggio di liquidi contenenti corpi solidi e filamentosi (con girante arretrata).

Uso e manutenzione: in condizioni di normale impiego l'elettropompa non necessita di alcuna operazione di manutenzione. Si consiglia un'ispezione con cadenza annuale nel caso di installazione permanente durante la quale viene pulito l'ingresso del liquido (ed il filtro metallico se presente) da fango e detriti, viene controllato lo stato di usura della girante e viene verificato lo stato del cavo elettrico, della maniglia e dei dispositivi di fissaggio. Anche se la pompa è in grado di rilanciare corpi solidi e filamentosi è sempre opportuno installare, a monte, un sistema di sedimentazione primaria (es. vasca biologica) o un sistema di grigliatura dei reflui, che trattiene eventuali corpi non triturbabili quali stracci, materiali plastici, ecc.



Caratteristiche tecniche:

Modello pompa	Potenza		A1~ (A)	μF	Lungh cavo (m)	DNM (pollici)	$\varnothing$ Passaggio solidi (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Peso (Kg)
	HP	Kw										
SM 265 L	0,75	0,55	4,2	16	5	1" 1/2	40	426	50	230	162	16,5

Portata		Prevalenza (m)
(l/min)	(m³/h)	
0	0	8,5
30	1,8	8
100	6	6,5
150	9	5,5
200	12	4
250	15	3
300	18	1

Caratteristiche di utilizzo:

Max profondità immersione (m)	Max numero di avviamenti	Max temperatura acqua
20	20/h	35 °C servizio in continuo 45 °C servizio intermittente

ROTOTEC S.p.A.
 Ufficio tecnico

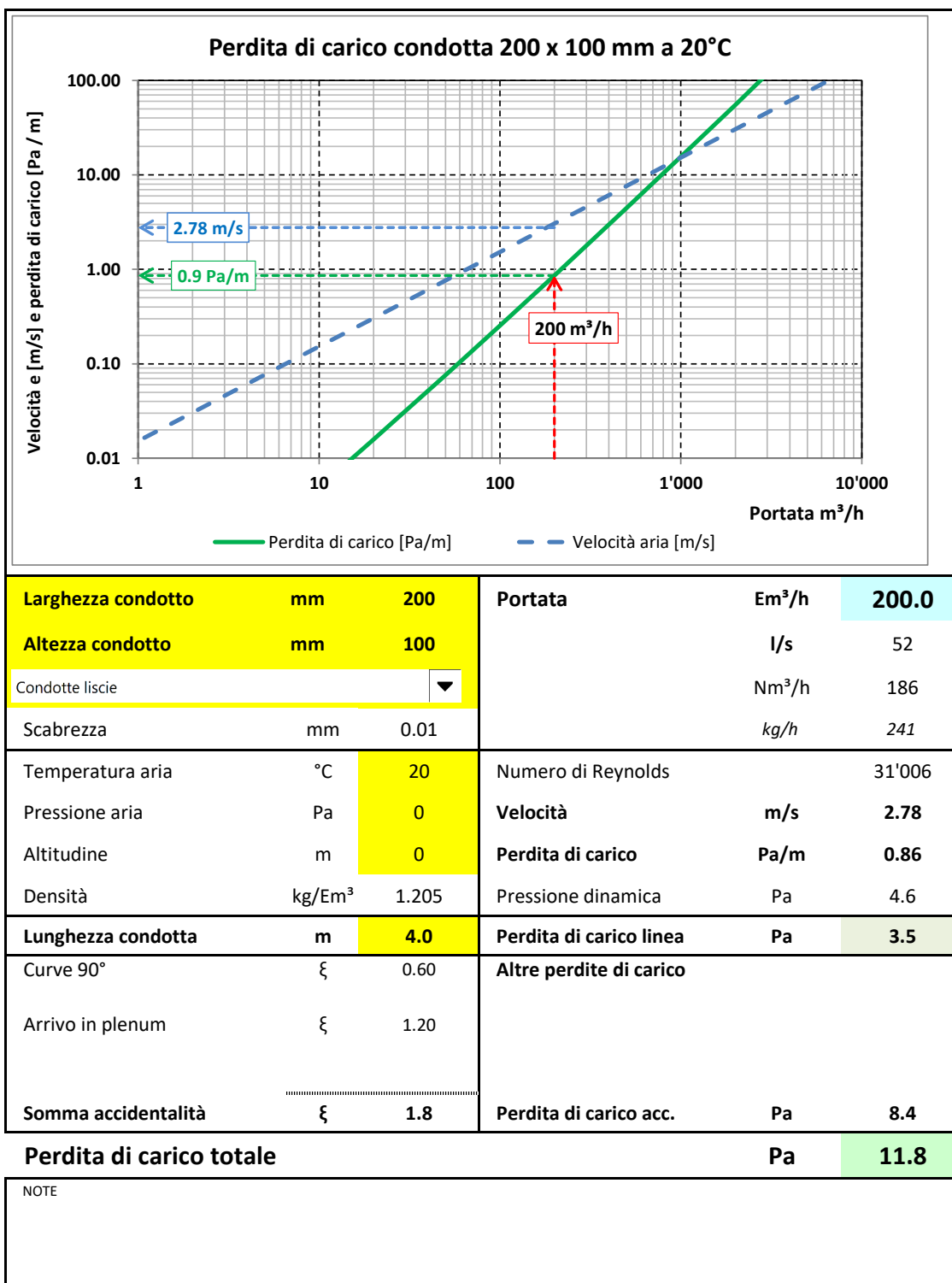
APPENDICE 6: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI AERAILICHE PER LA VENTILAZIONE

- MANDATA

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Schema di mandata

Riassunto perdite di carico rete di ventilazione									
Mandate			BOCCHETTA	ATTACCO PLENUM					
Aula 3	M1	200 m³/h	12 Pa	300x150	200	M10	400 m³/h	4 Pa	
Riposo 2	M2	200 m³/h	5 Pa	300x150	200				
						M20	1000 m³/h	10 Pa	
Attività speciali	M3	600 m³/h	32 Pa	500x200	2x160				
						M30	1350 m³/h	3 Pa	
Riposo 1	M4	350 m³/h	14 Pa	300x200	200				
						M40	1550 m³/h	3 Pa	
Aula 2	M5	200 m³/h	5 Pa	300x150	200				
						M50	1750 m³/h	8 Pa	
Aula 1	M6	200 m³/h	5 Pa	300x150	200				
						M60	1950 m³/h	6 Pa	
Disimpegno	M7	200 m³/h	5 Pa	300x150	200				
						M70	2000 m³/h	99 Pa	
Ufficio	M8	50 m³/h	5 Pa	200x100	100				

Dimensionamento reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M1



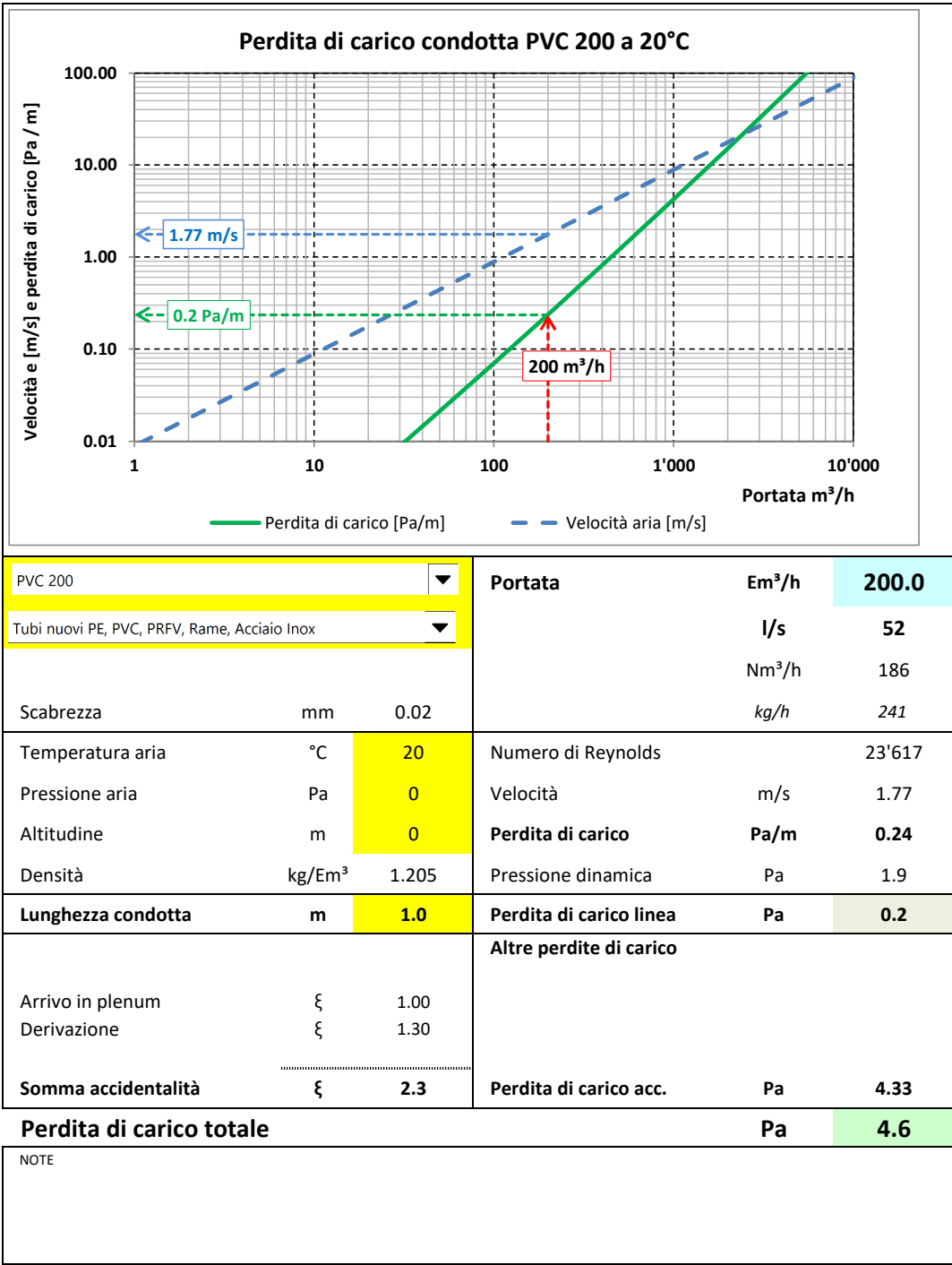
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	1	0.6	0.6
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum	1	1.2	1.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			1.8

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M2



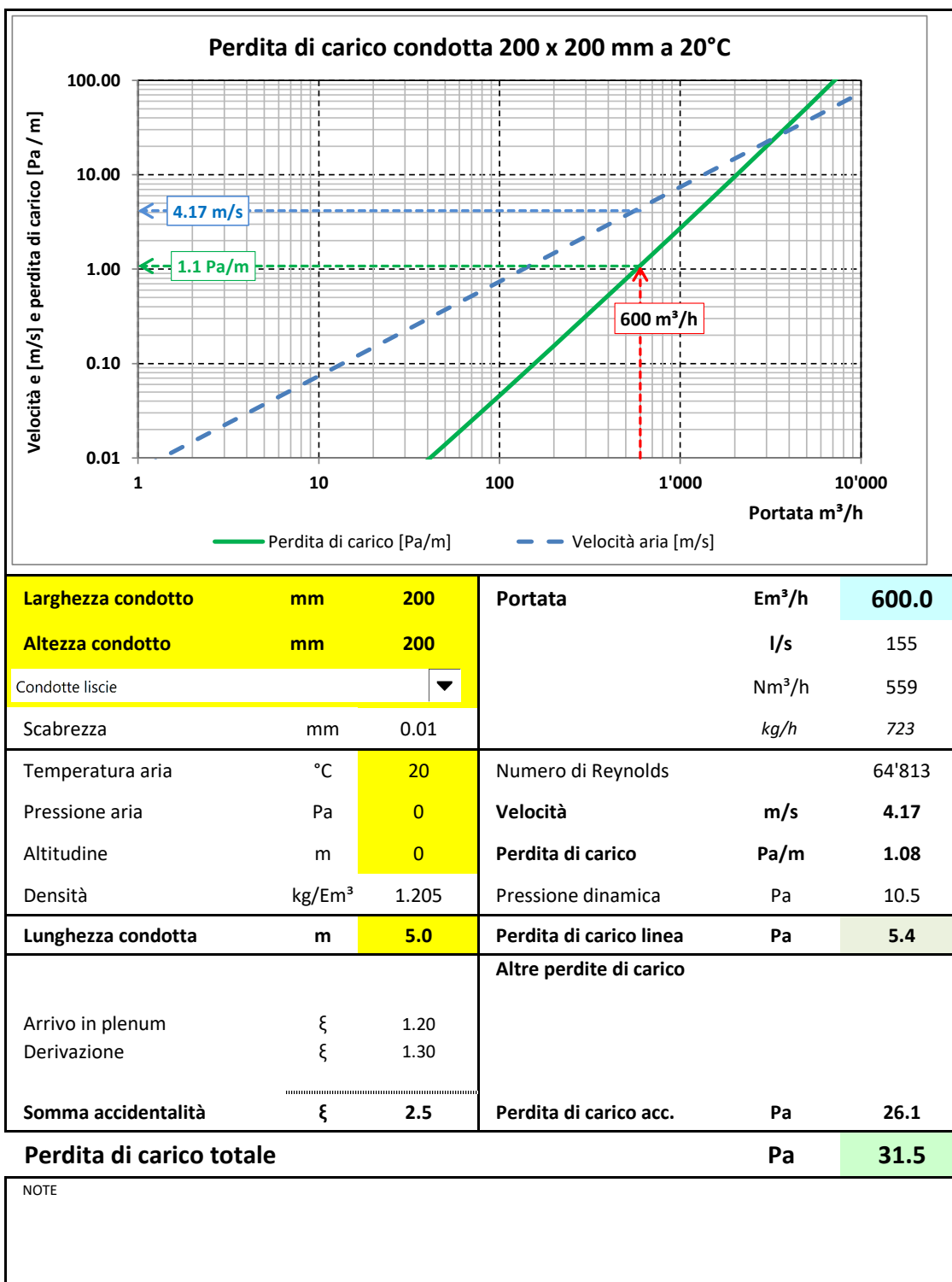
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M3



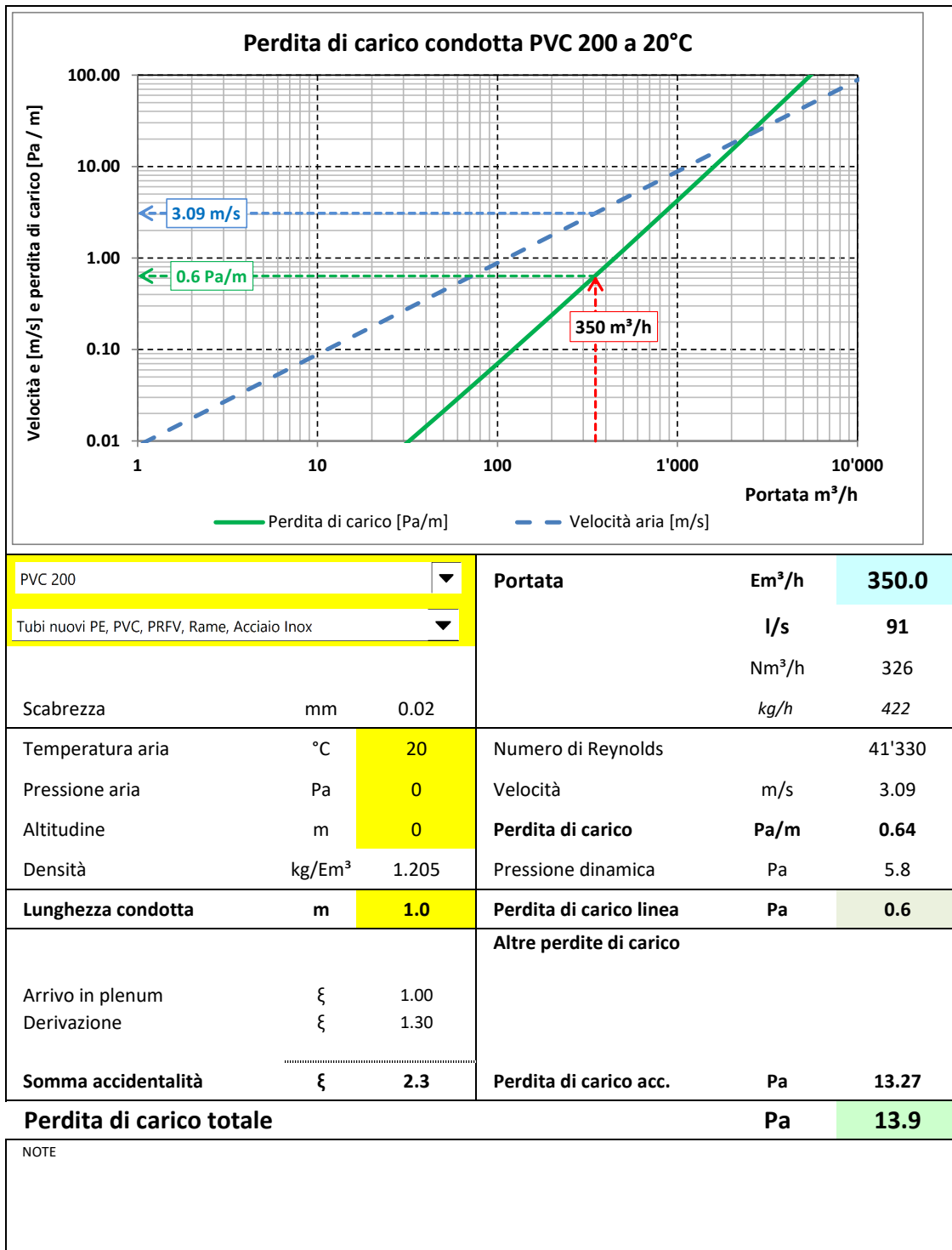
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum	1	1.2	1.2
Derivazione	1	1.3	1.3
Restringimento		0.2	0
Totale			2.5

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M4



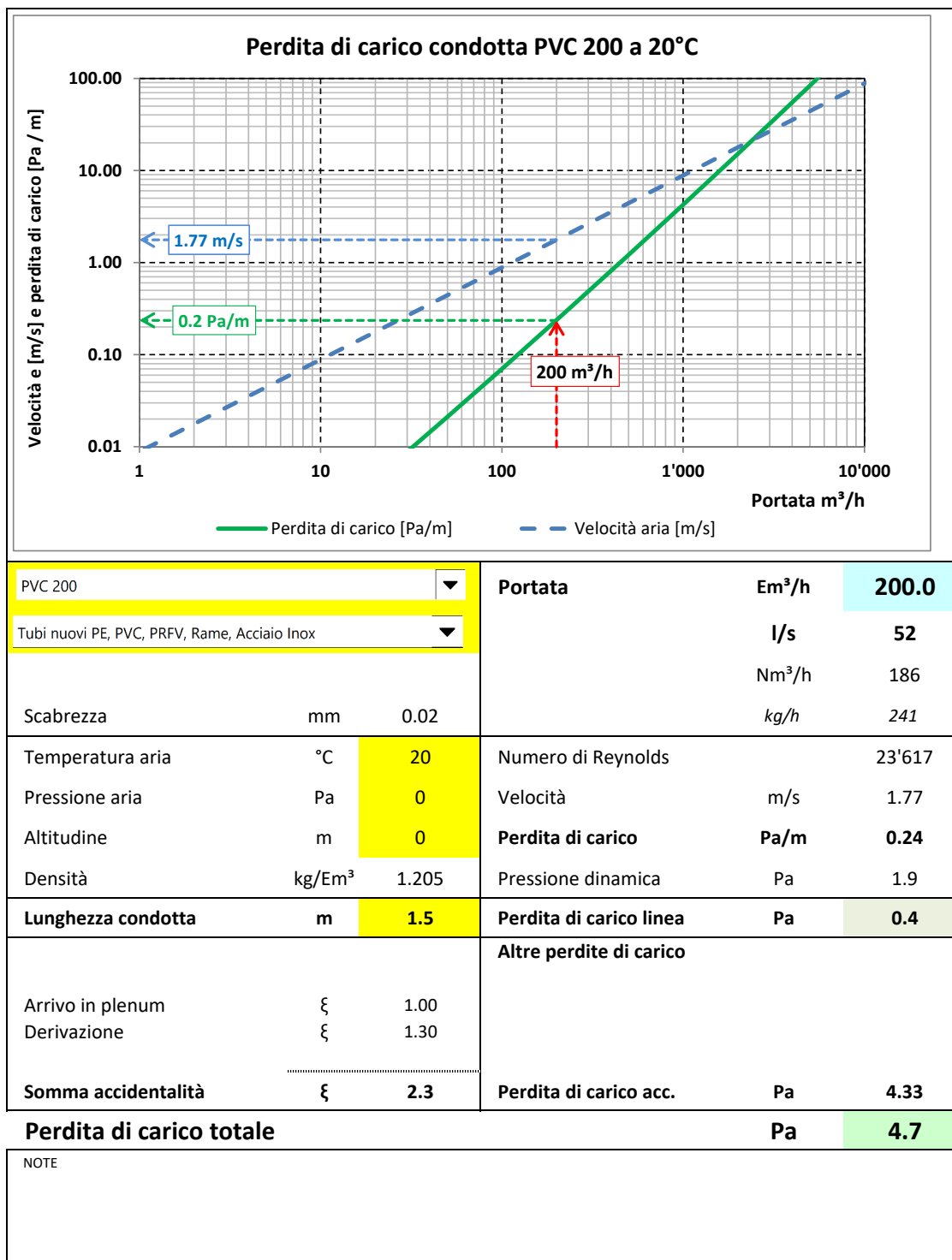
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M5



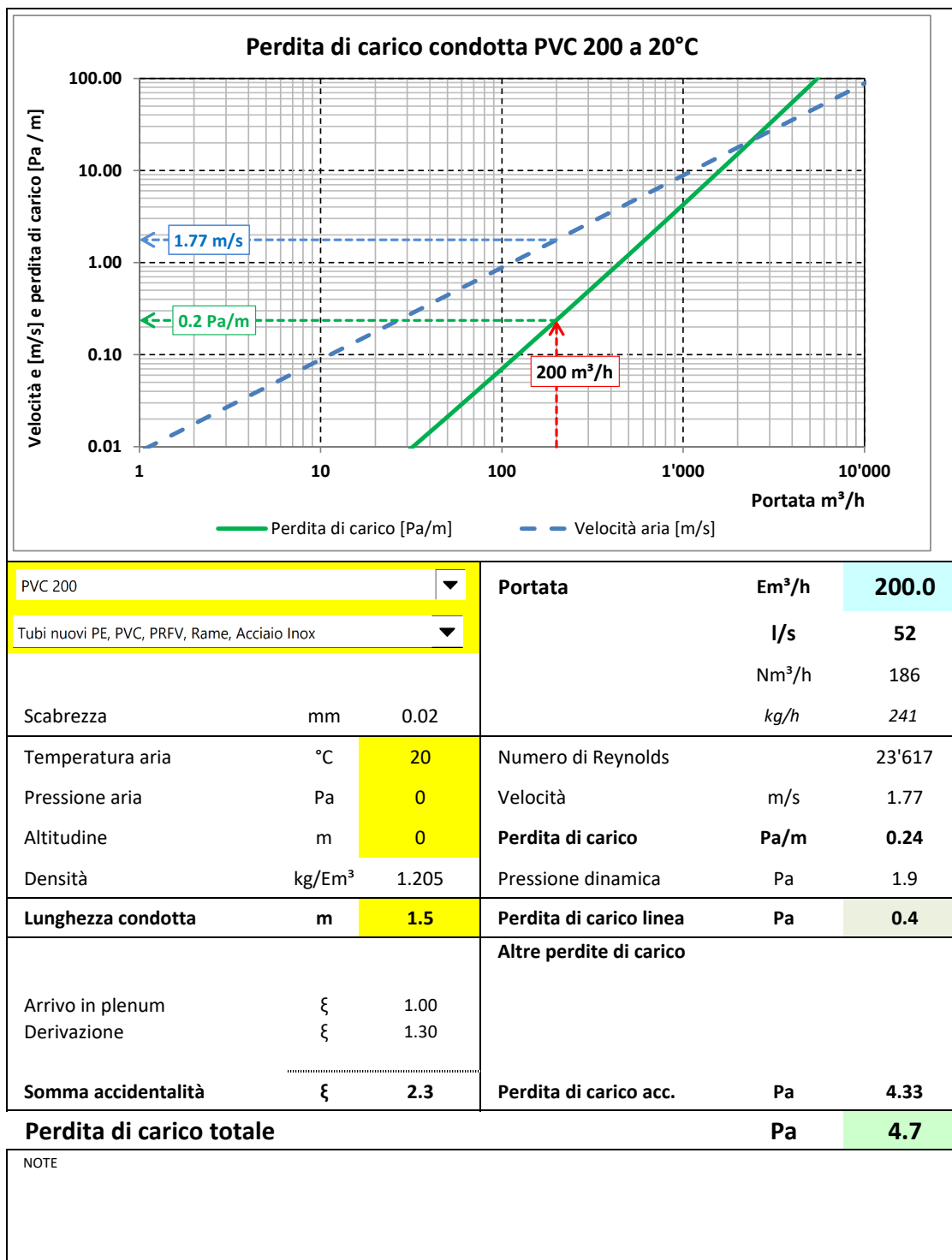
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M6



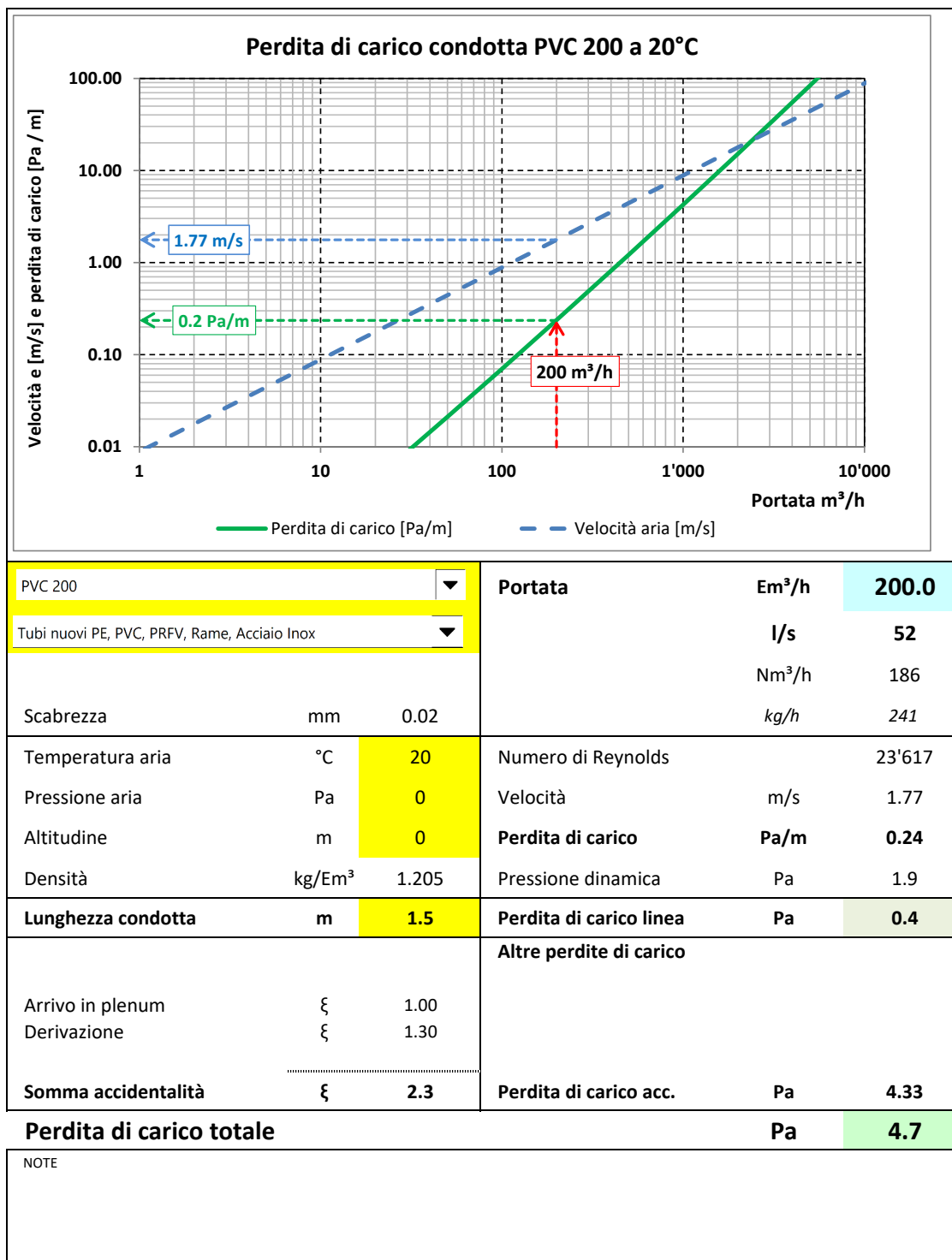
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M7



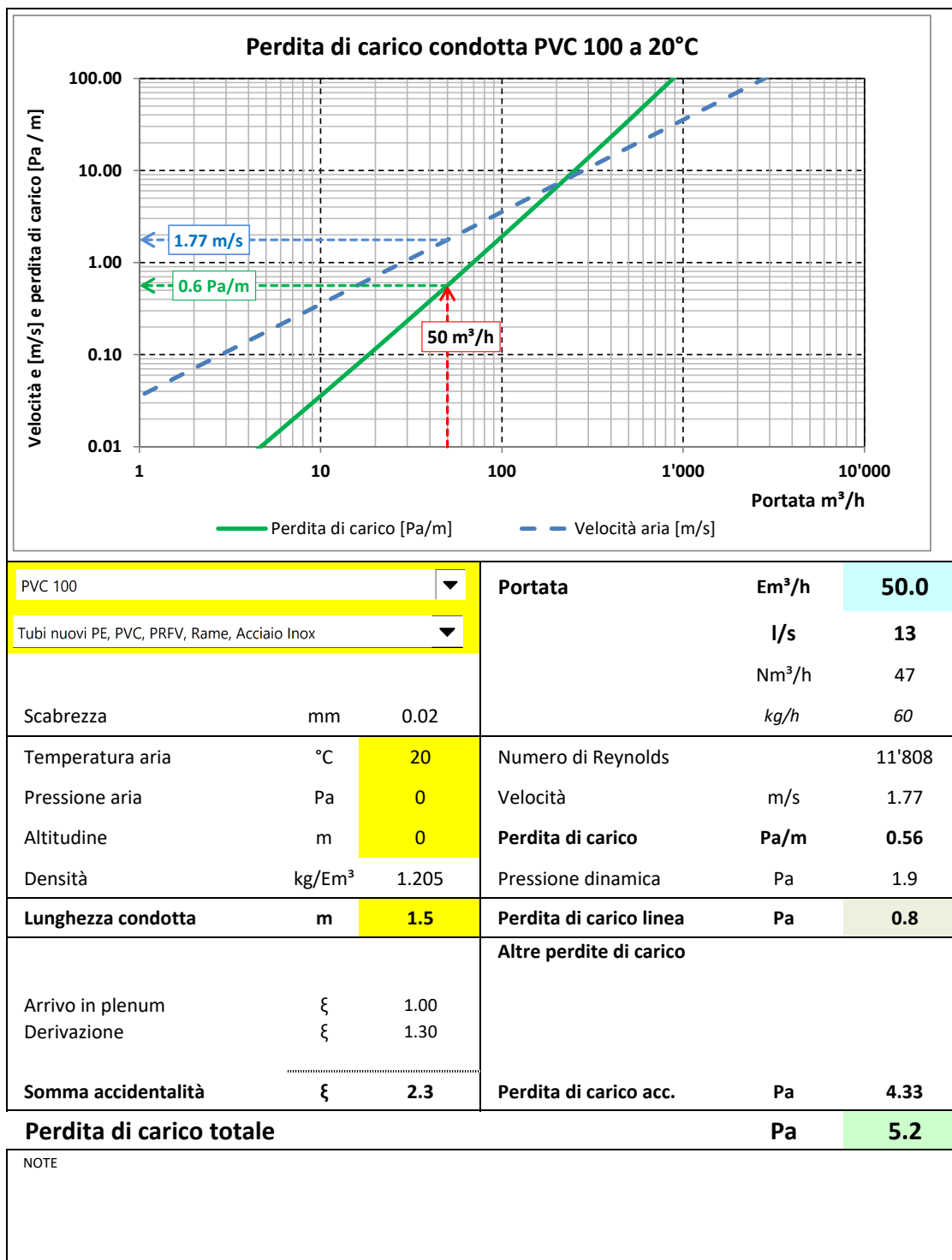
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M8



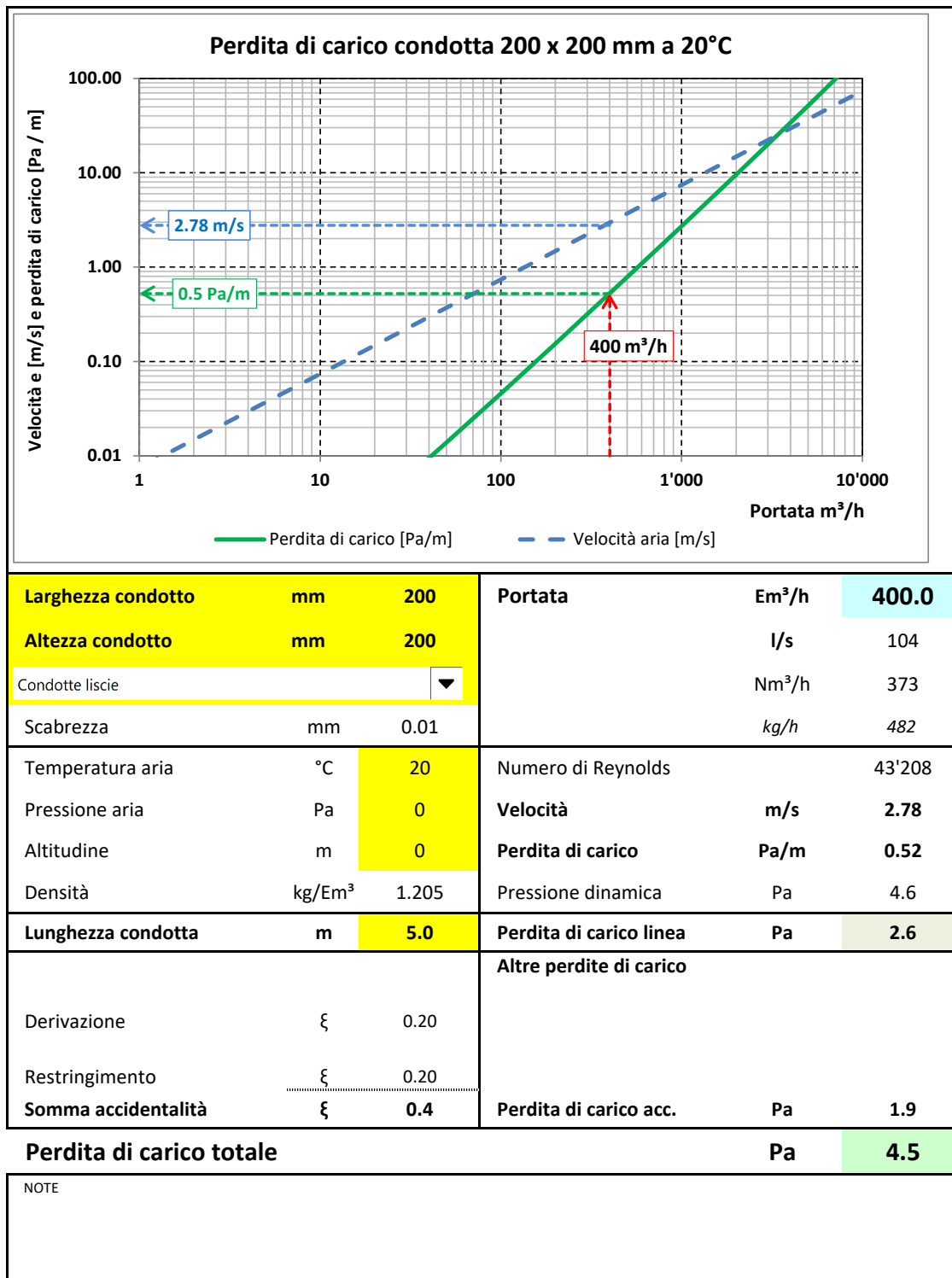
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M10



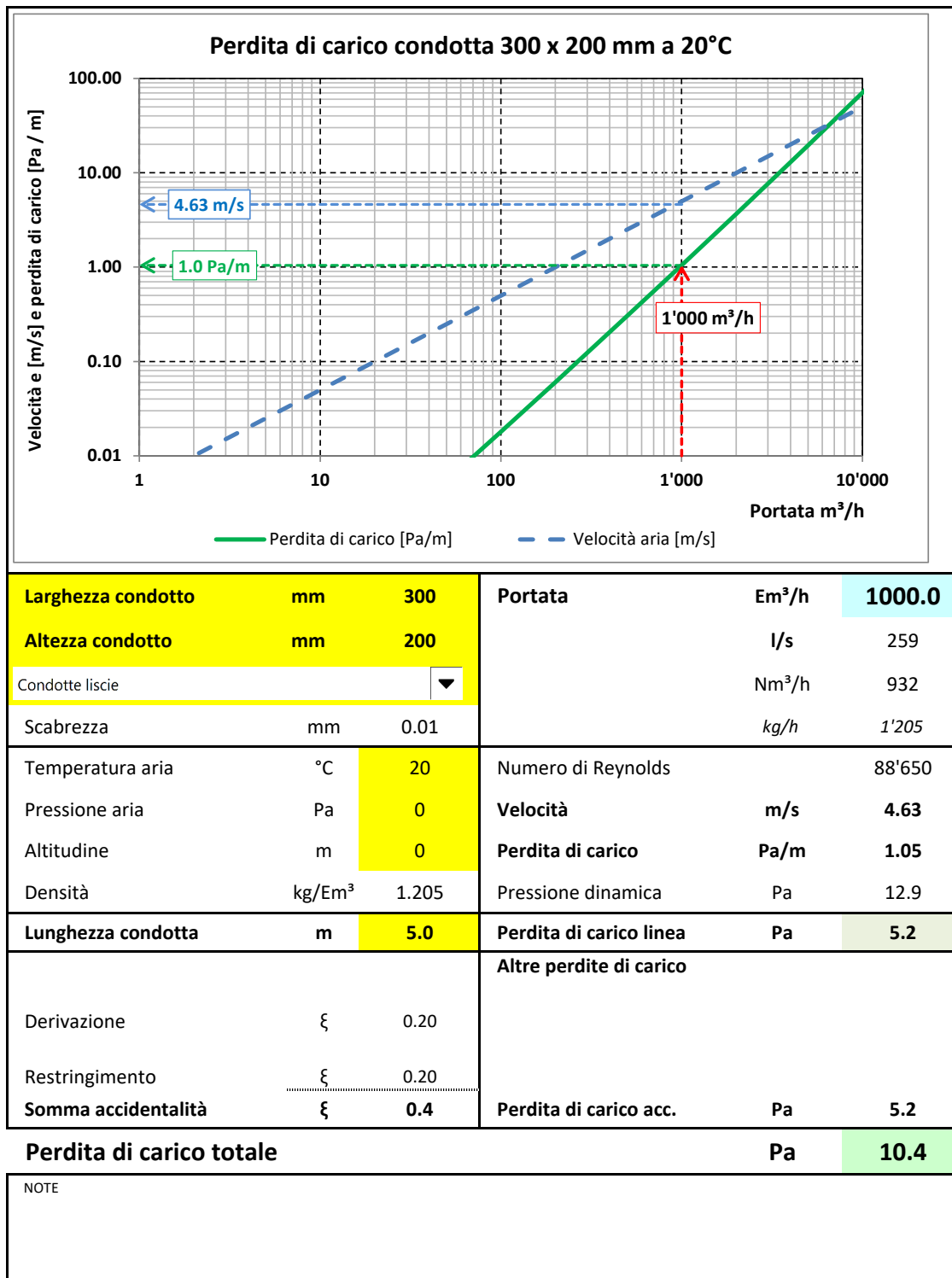
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			0.4

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M20



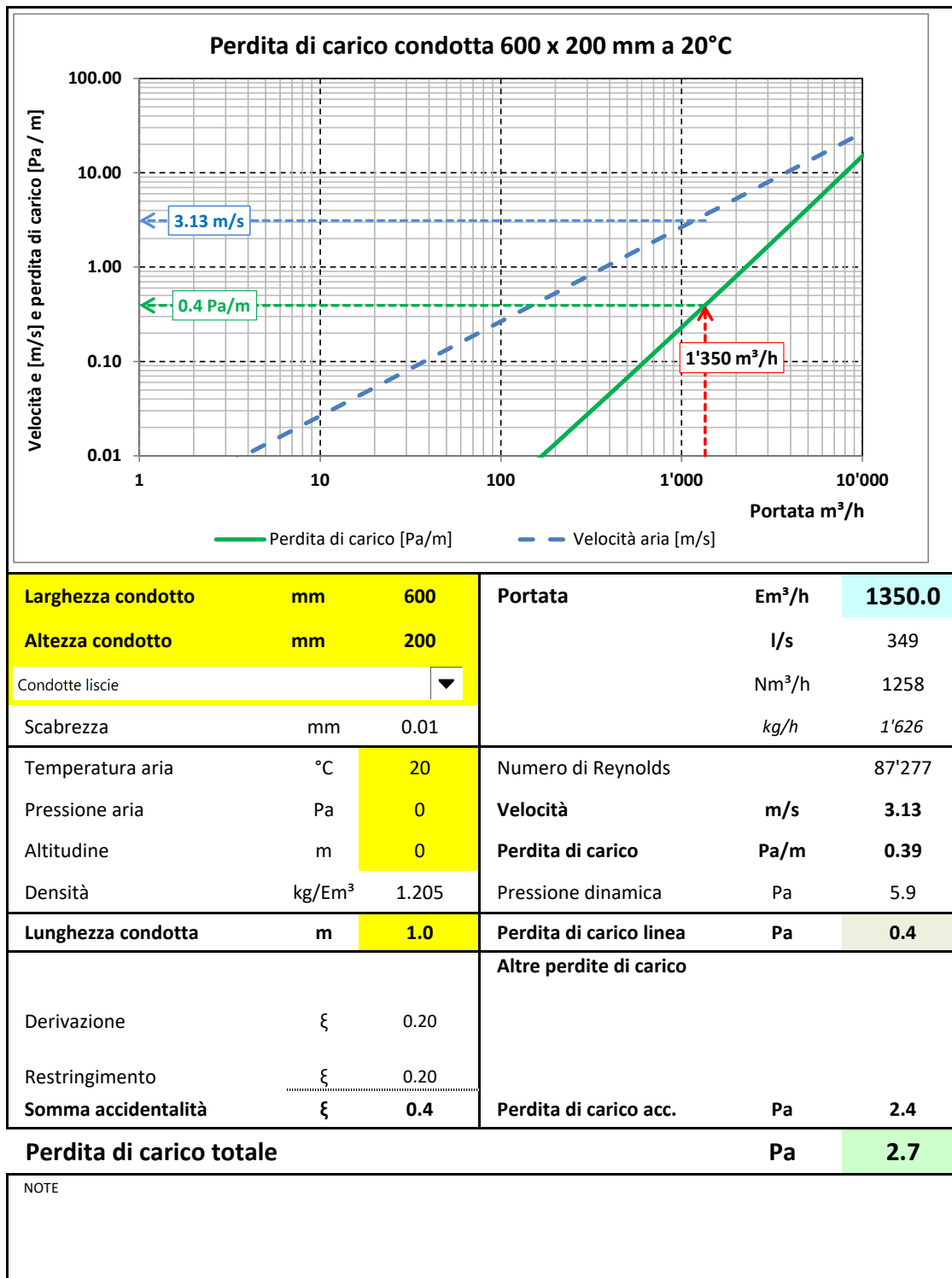
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			0.4

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M30



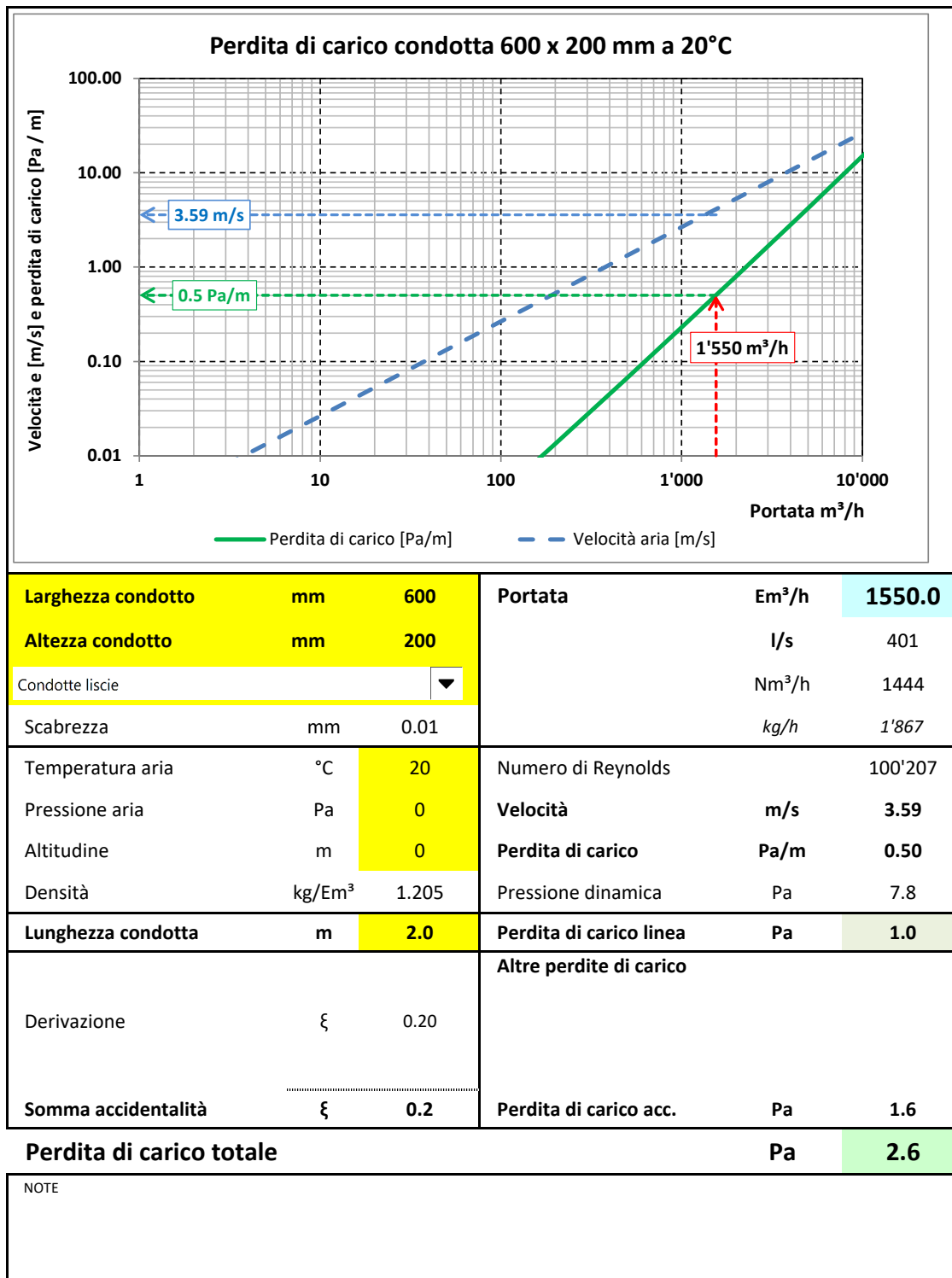
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			0.4

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M40



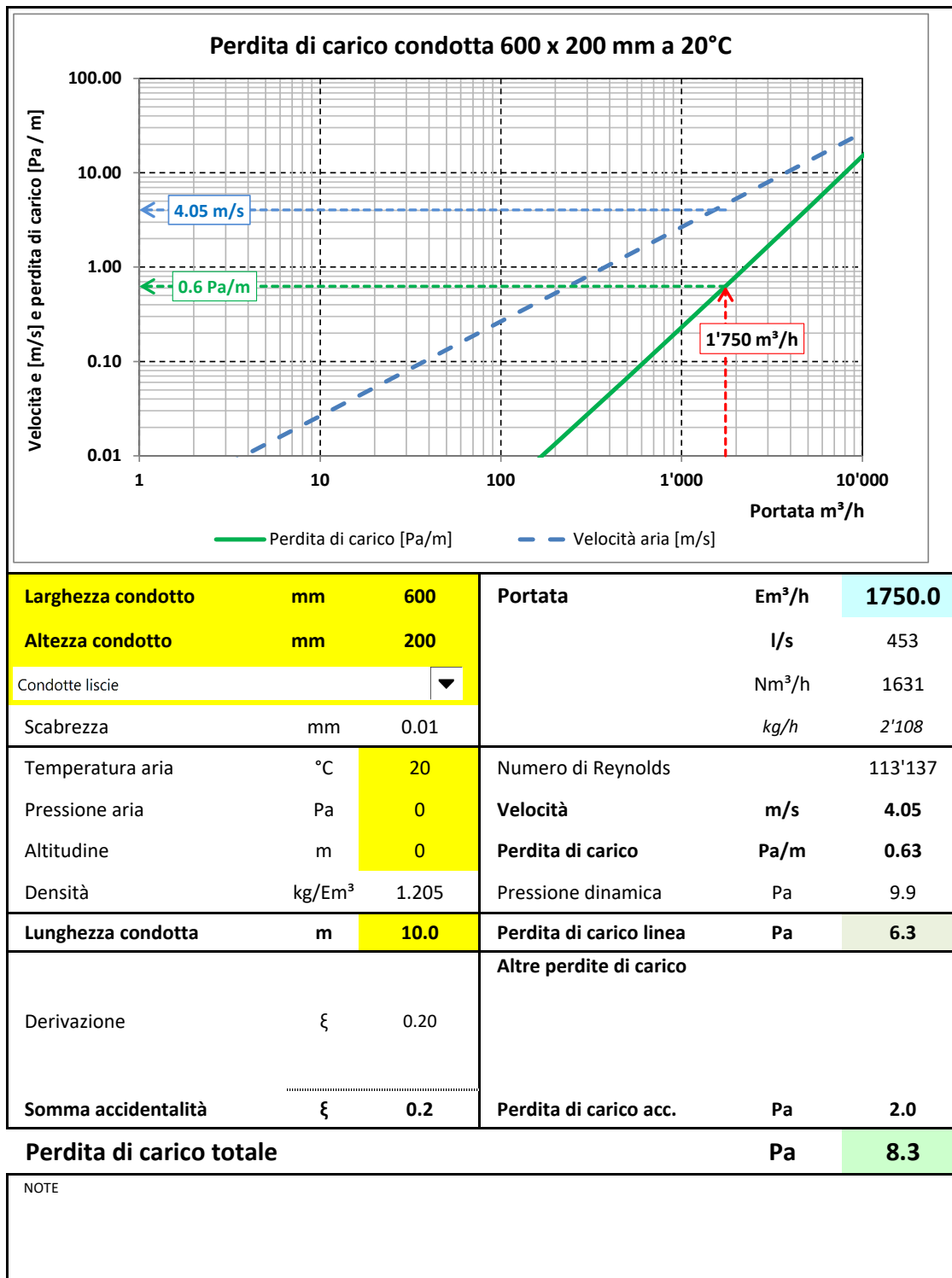
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M50



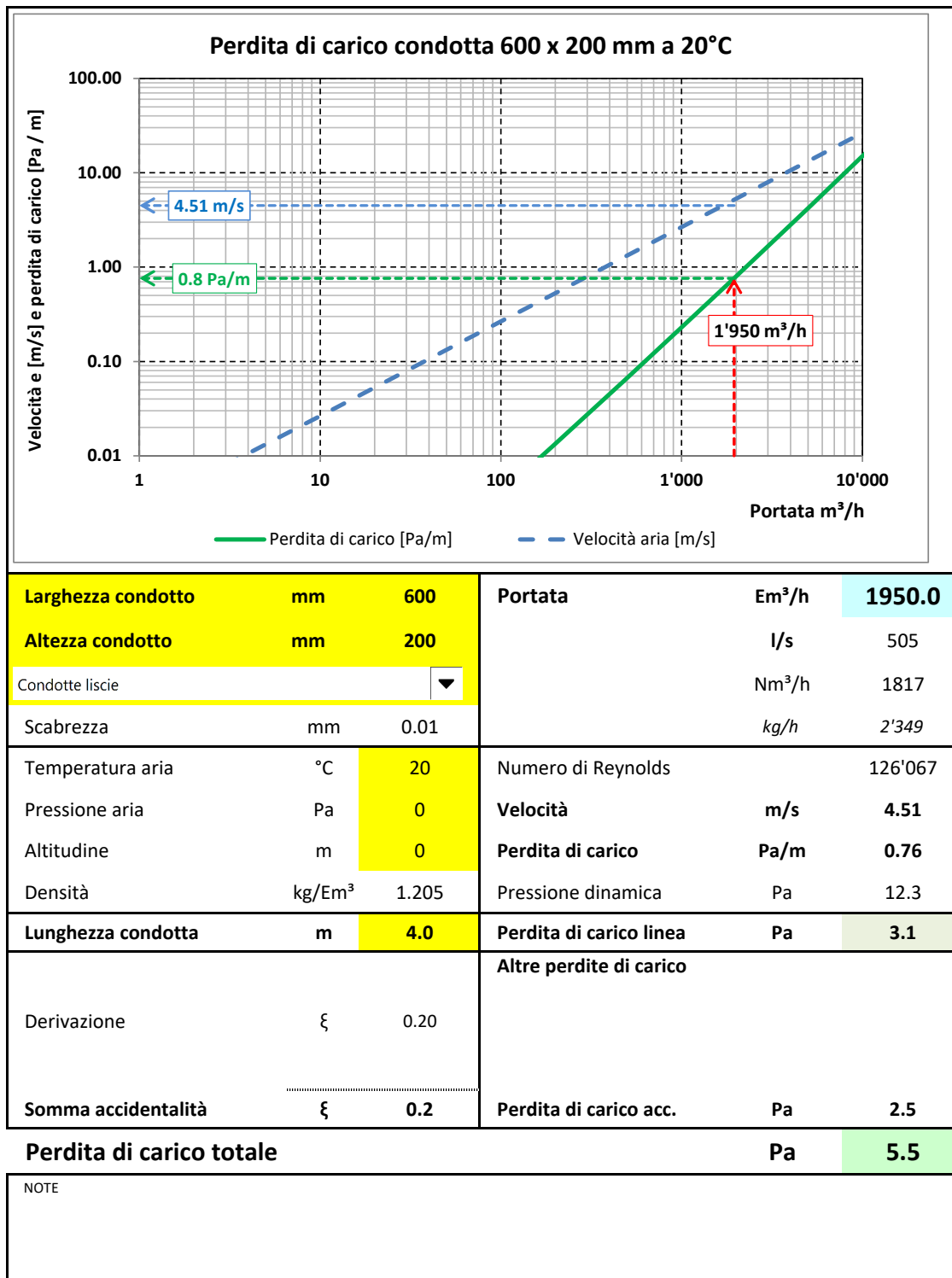
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto M60



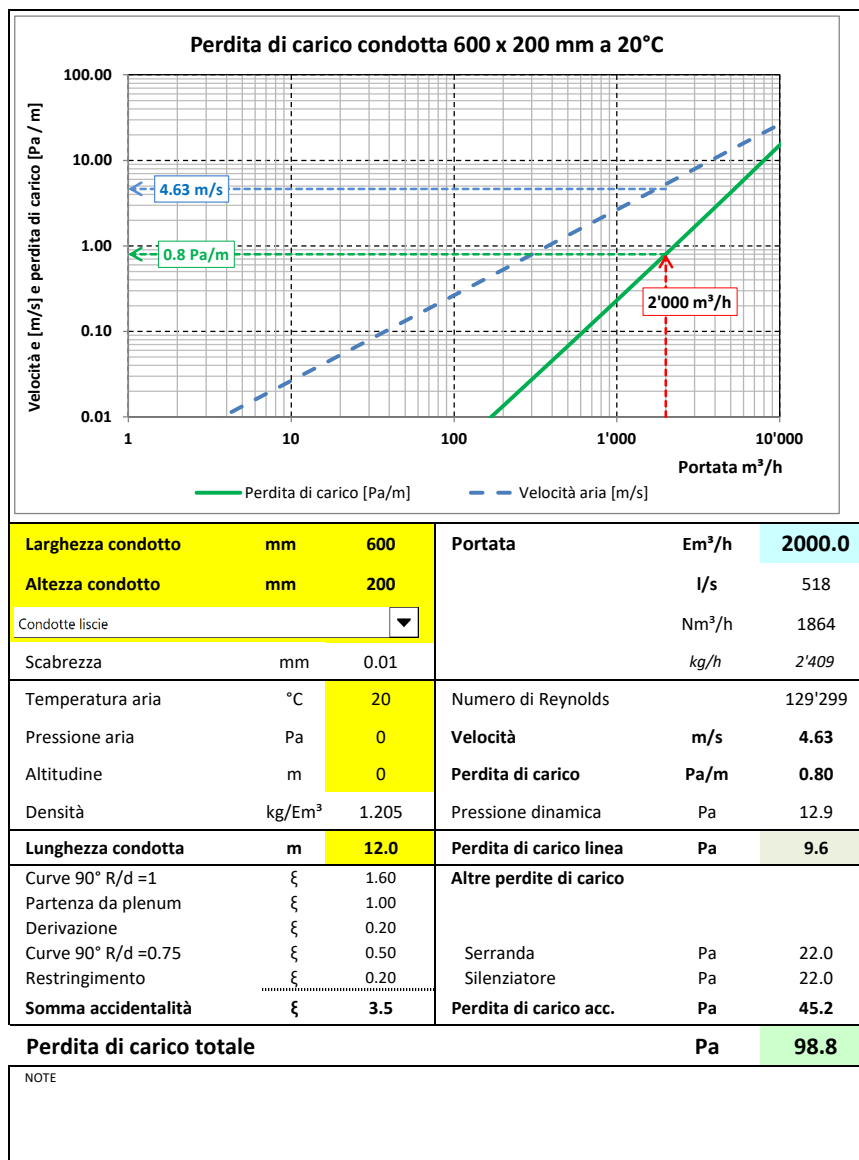
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aeruliche per la ventilazione - Tratto M70



Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90° R/d =1	4	0.4	1.6
Partenza da plenum	1	1	1
Derivazione	1	0.2	0.2
Curve 90° R/d =0.75	1	0.5	0.5
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			3.5

Perdite di carico specifiche

Per ciascuna perdita di carico specifica, immettere:

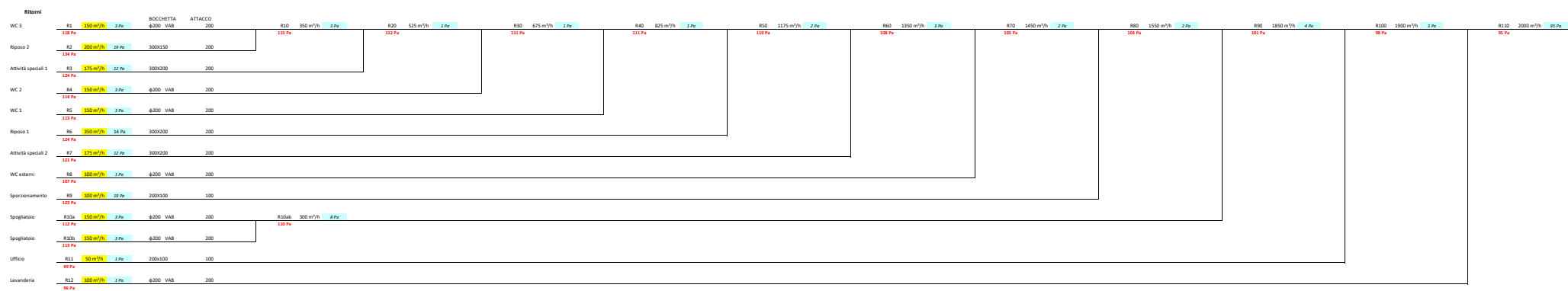
- la descrizione
- La portata di riferimento per perdita di carico
- La perdita di carico alla portata di riferimento
(se si tratta di una perdita di carico costante, collegare alla cella G19)
- un eventuale fattore di sicurezza
(riportare la descrizione nelle note come pro-memoria)

Descrizione	Dati nominali		Fattore sicurezza	Totale
	m³/h	Pa		Pa
Filtro aspirazione	2'000		1.00	0.0
Diffusore	2'000		1.00	0.0
Serranda	2'000	20	1.10	22.0
Silenziatore	2'000	20	1.10	22.0
Totale				44.0

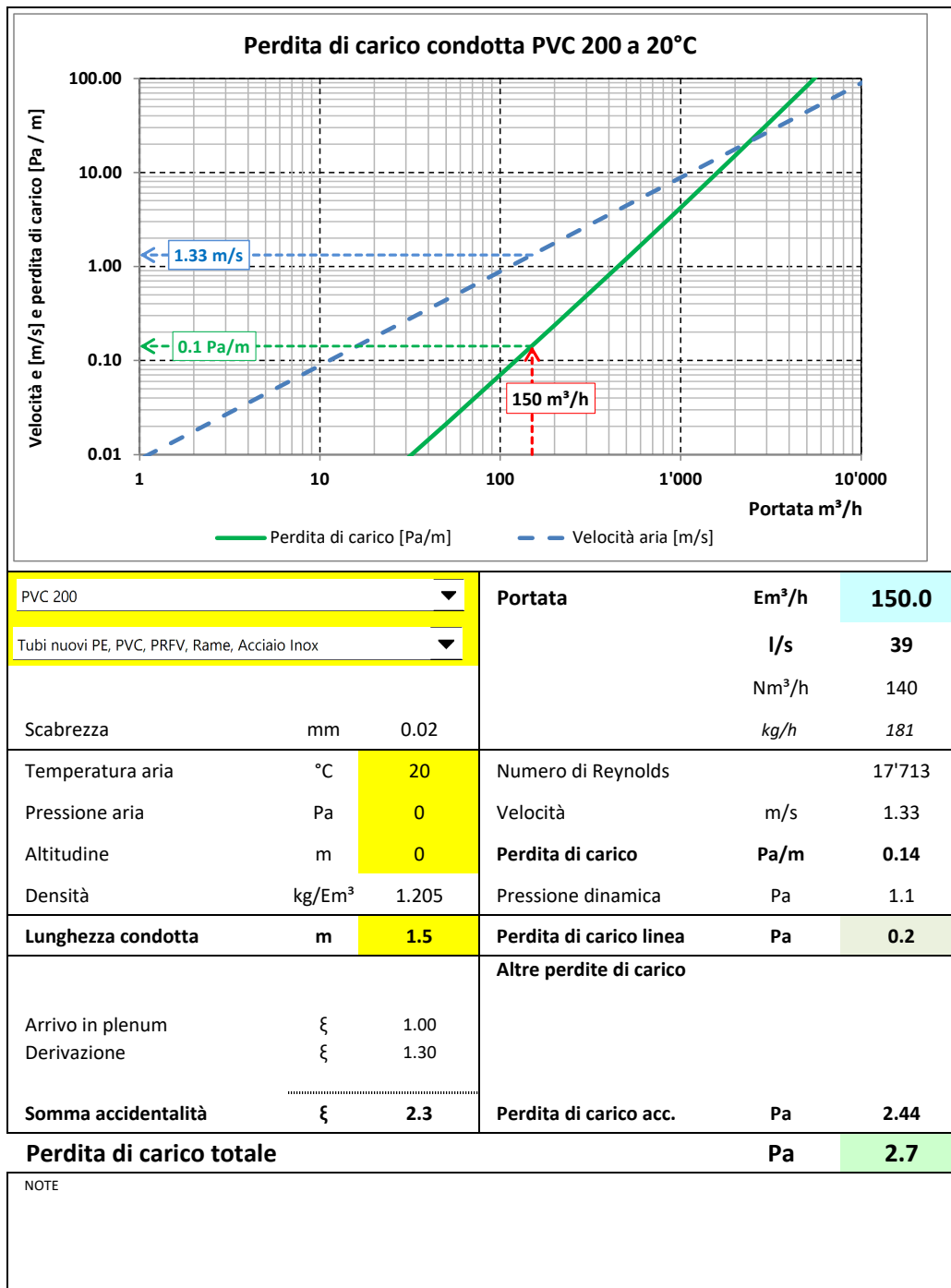
APPENDICE 7: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE RETI AERAILICHE PER LA VENTILAZIONE

- RITORNO

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Schema di ritorno



Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R1



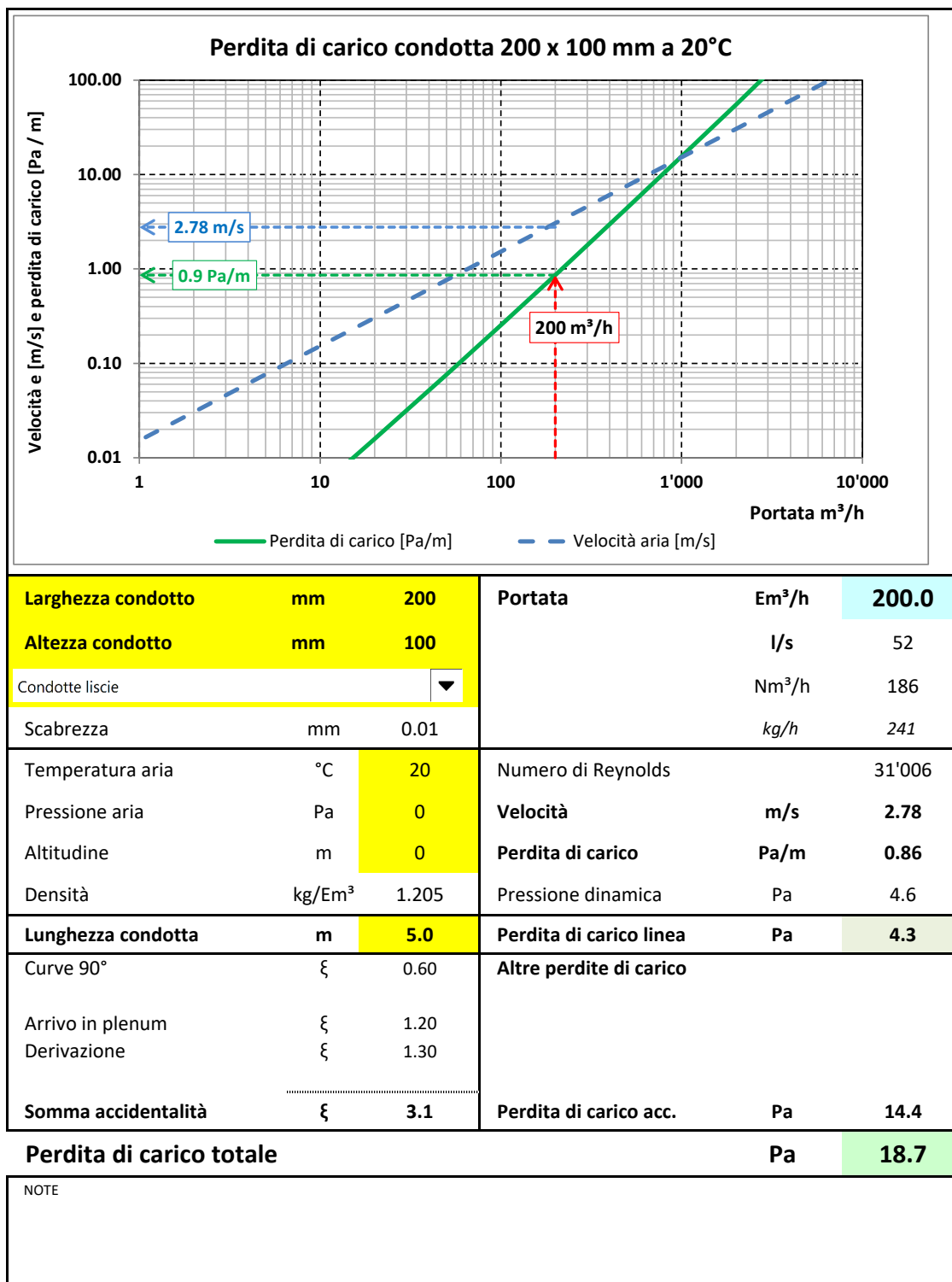
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	0	0.5	0
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R2



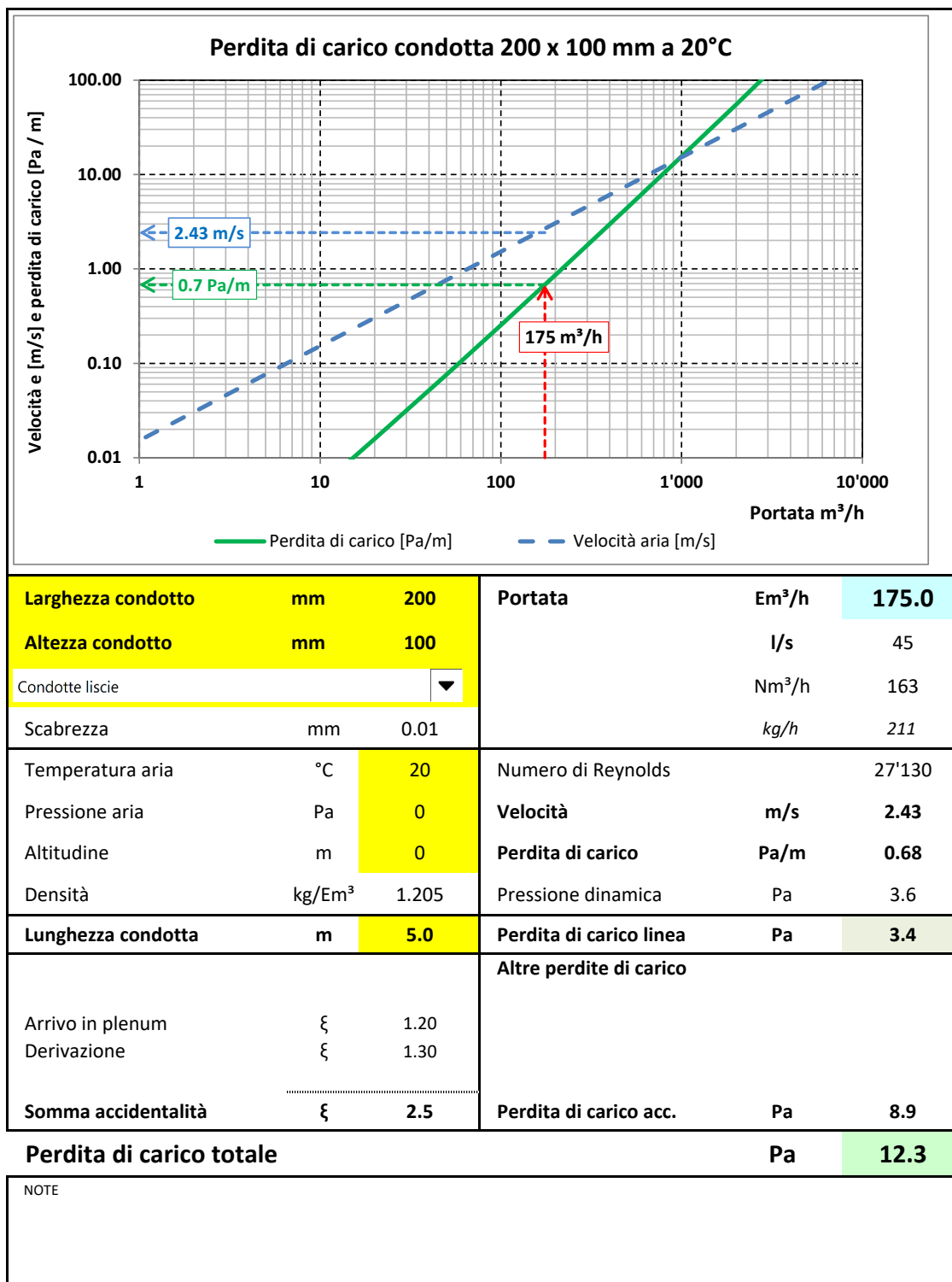
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	1	0.6	0.6
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum	1	1.2	1.2
Derivazione	1	1.3	1.3
Restringimento		0.2	0
Totale			3.1

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R3



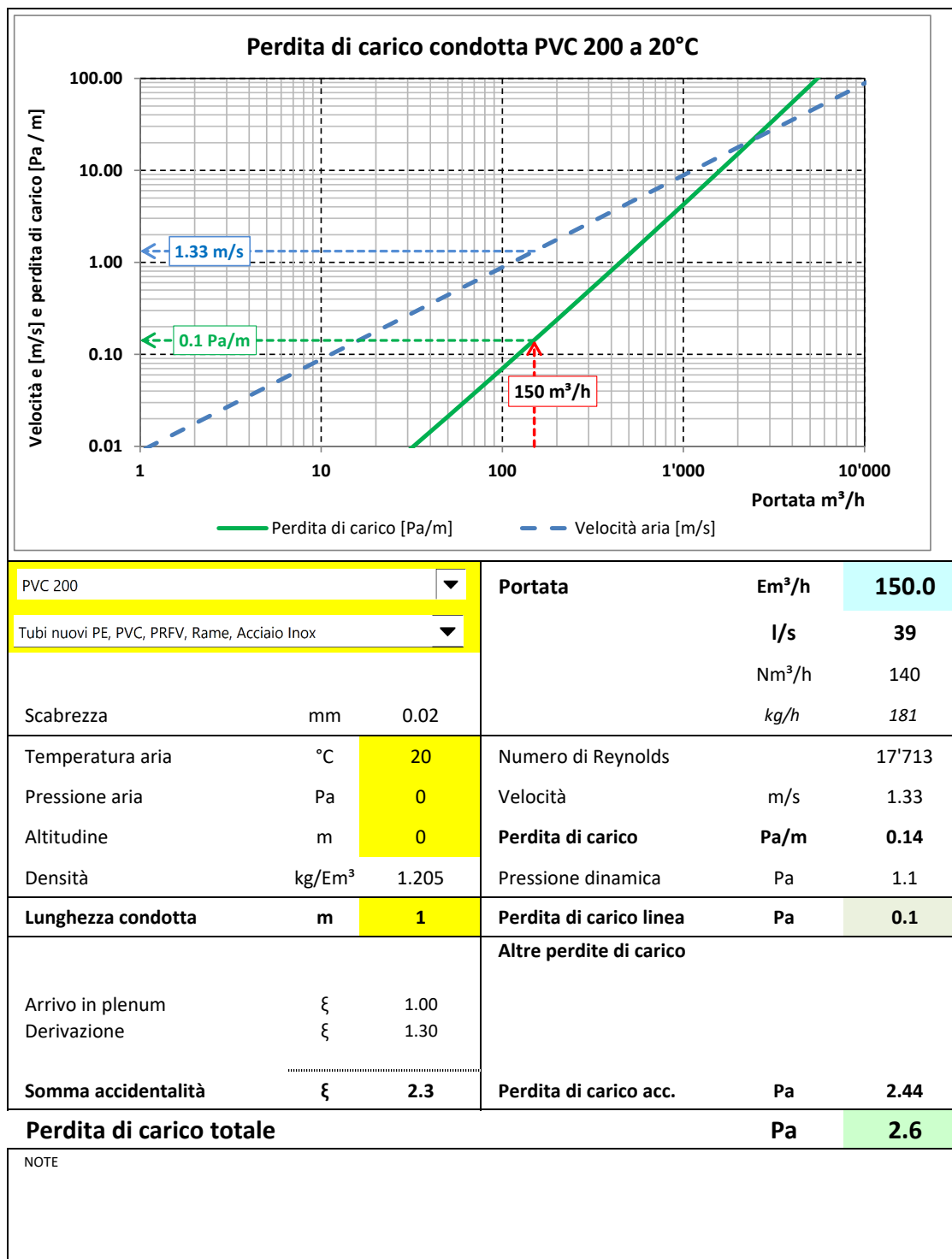
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum	1	1.2	1.2
Derivazione	1	1.3	1.3
Restringimento		0.2	0
Totale			2.5

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R4



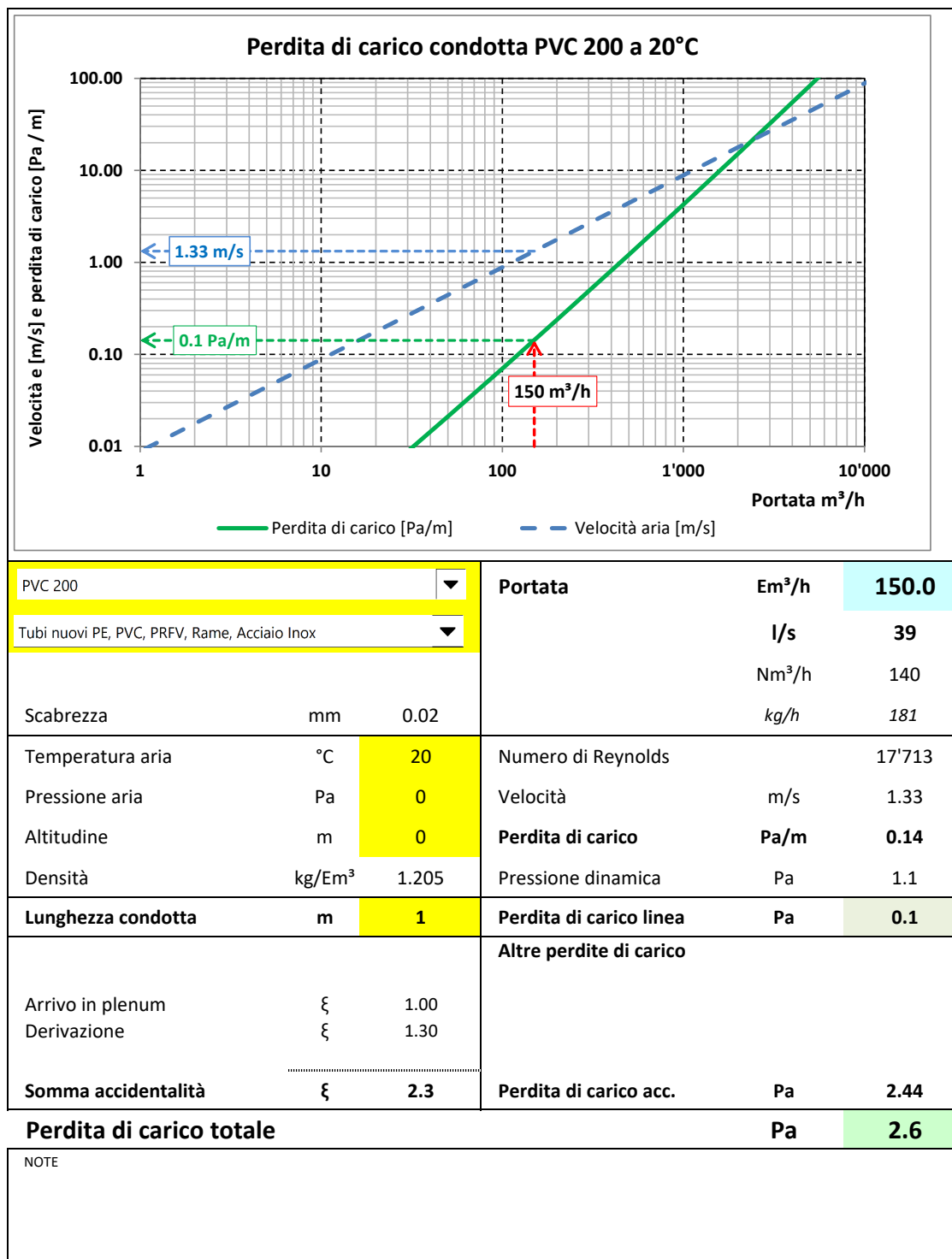
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	0	0.5	0
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R5



PVC 200			Portata		Em³/h	150.0
Tubi nuovi PE, PVC, PRFV, Rame, Acciaio Inox					l/s	39
					Nm³/h	140
					kg/h	181
Scabrezza	mm	0.02	Numero di Reynolds			17'713
Temperatura aria	°C	20	Velocità		m/s	1.33
Pressione aria	Pa	0	Perdita di carico		Pa/m	0.14
Altitudine	m	0	Pressione dinamica		Pa	1.1
Densità	kg/Em³	1.205	Perdita di carico linea		Pa	0.1
Lunghezza condotta			Altre perdite di carico			
Arrivo in plenum	ξ	1.00				
Derivazione	ξ	1.30				
Somma accidentalità			Perdita di carico acc.		Pa	2.44
Perdita di carico totale					Pa	2.6

NOTE

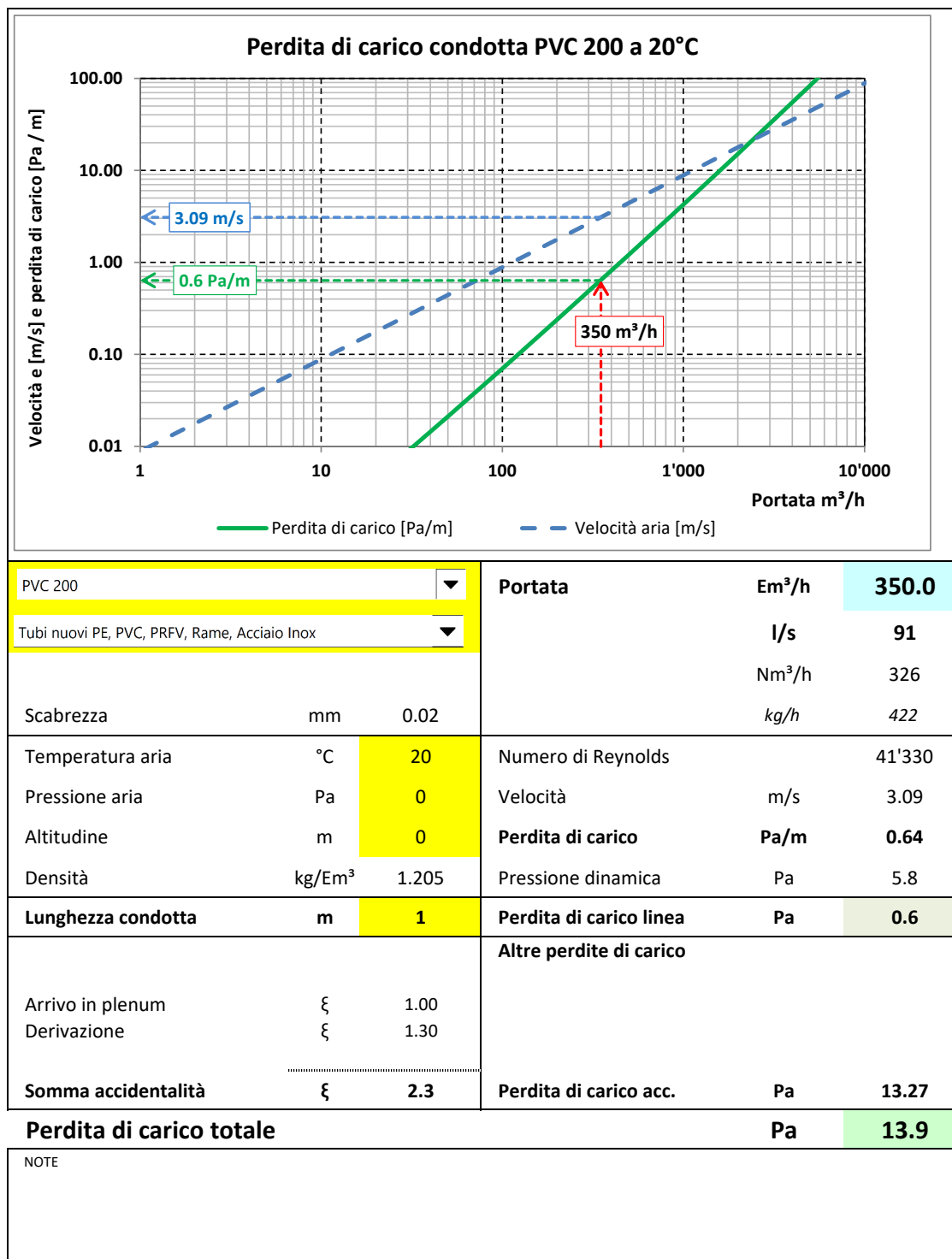
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	0	0.5	0
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R6



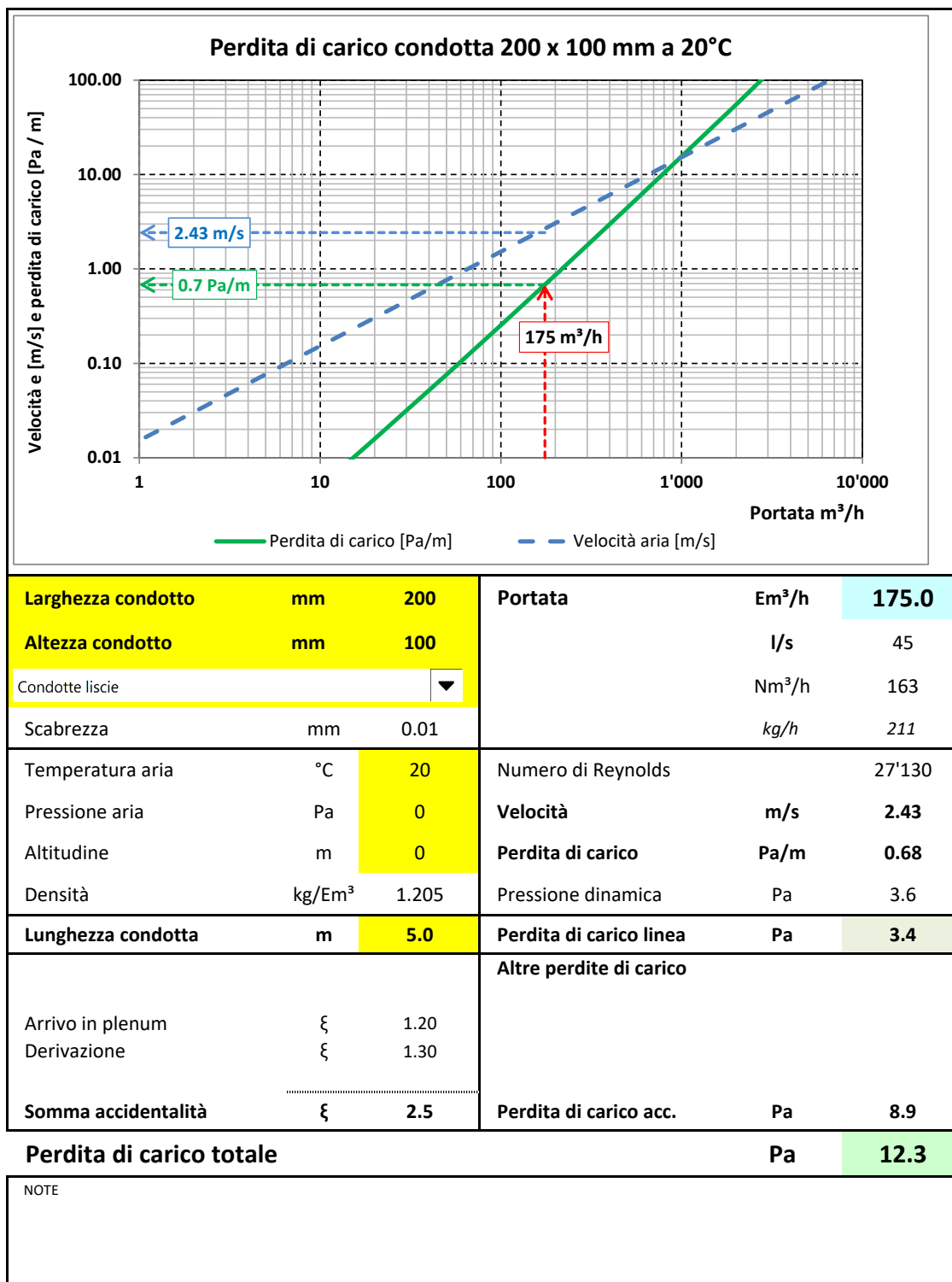
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	0	0.5	0
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R7



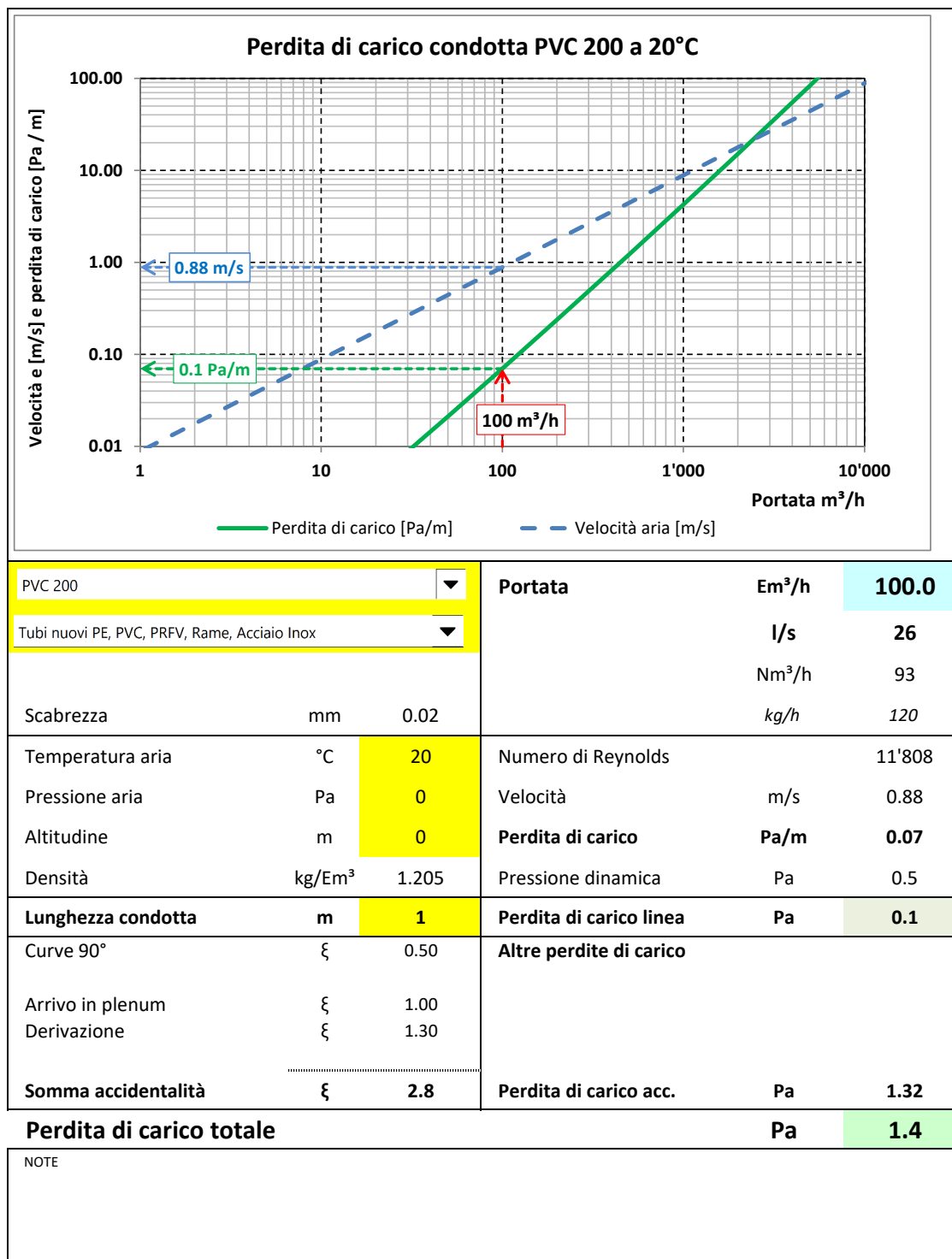
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum	1	1.2	1.2
Derivazione	1	1.3	1.3
Restringimento		0.2	0
Totale			2.5

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R8



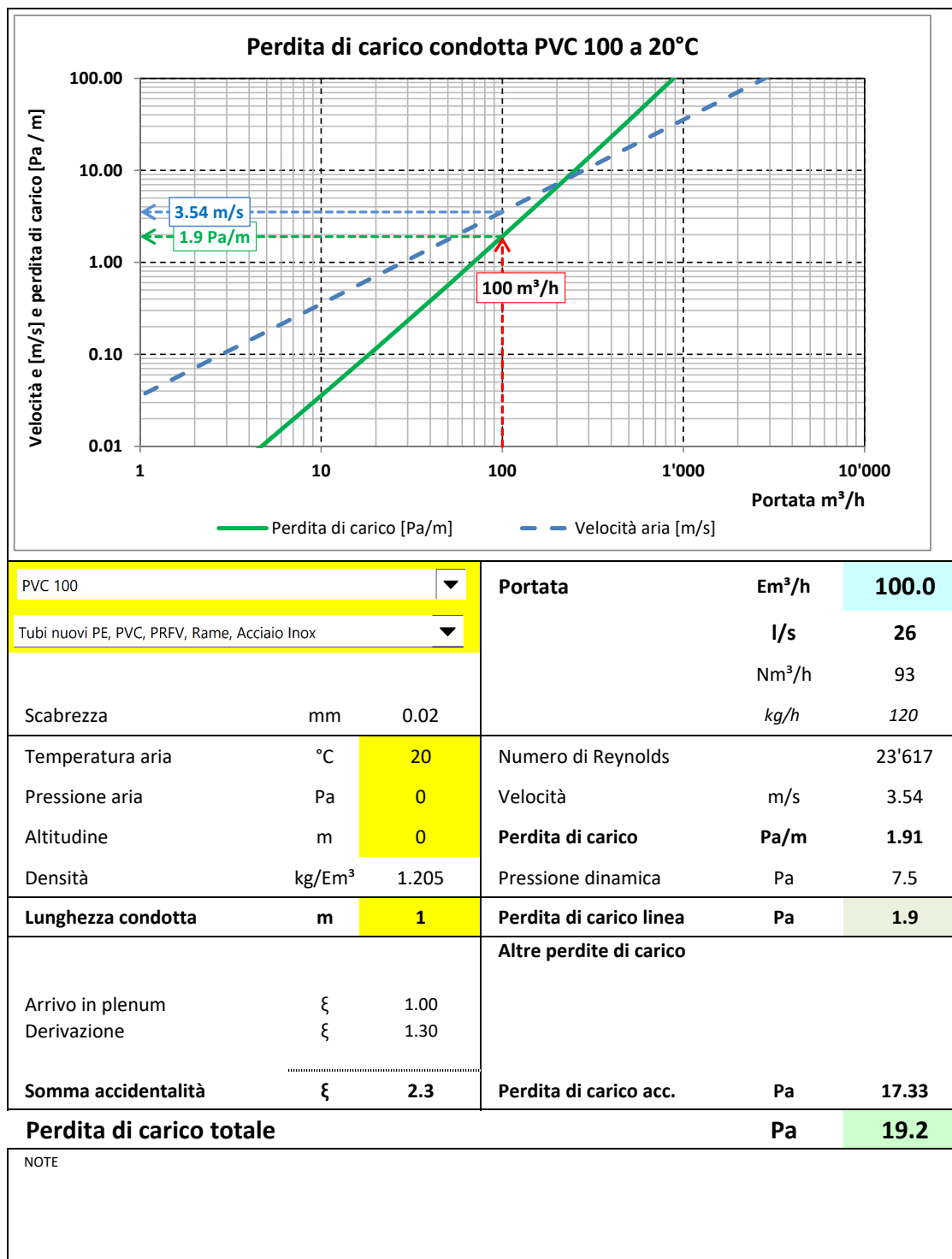
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	1	0.5	0.5
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.8

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R9



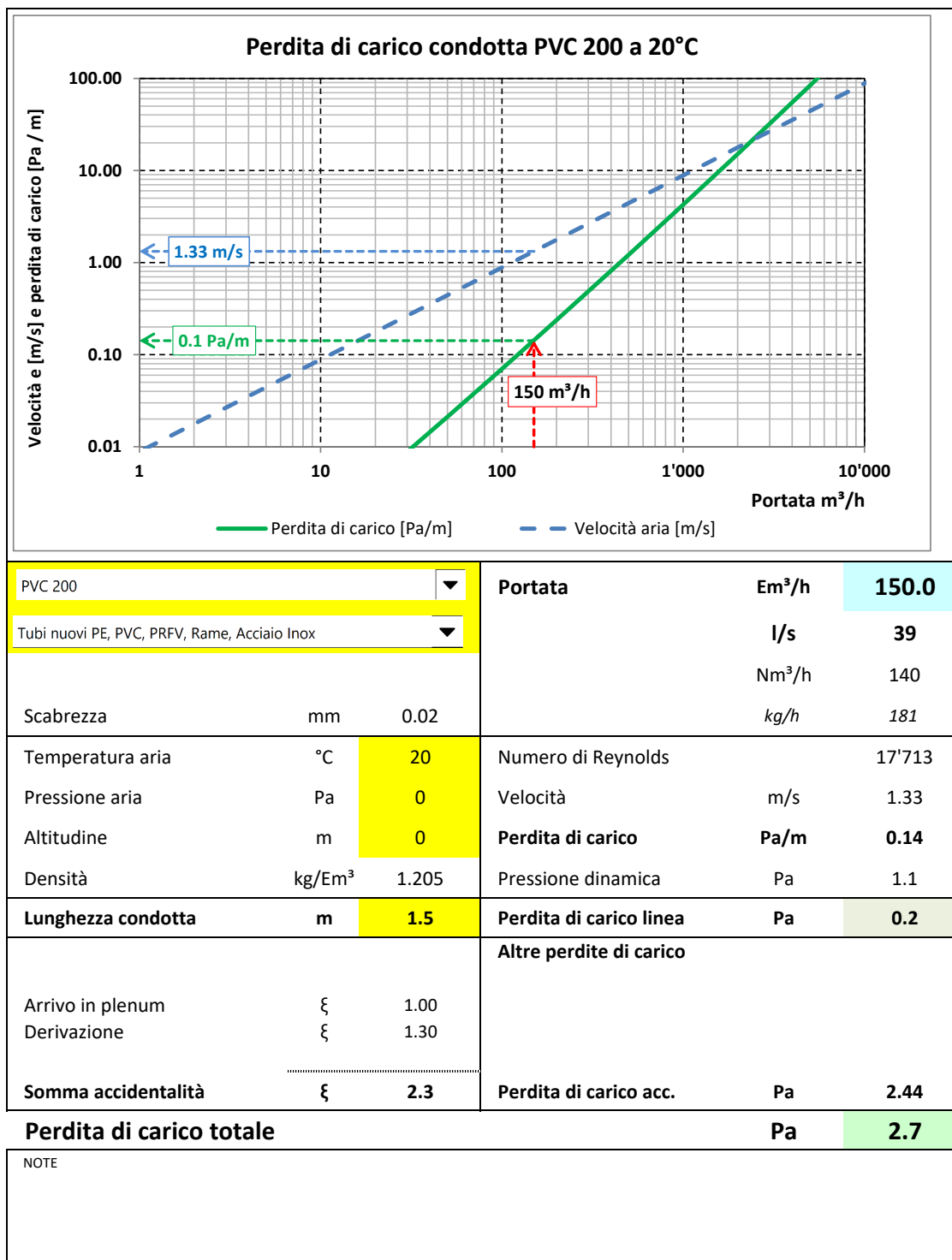
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	0	0.5	0
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R10a



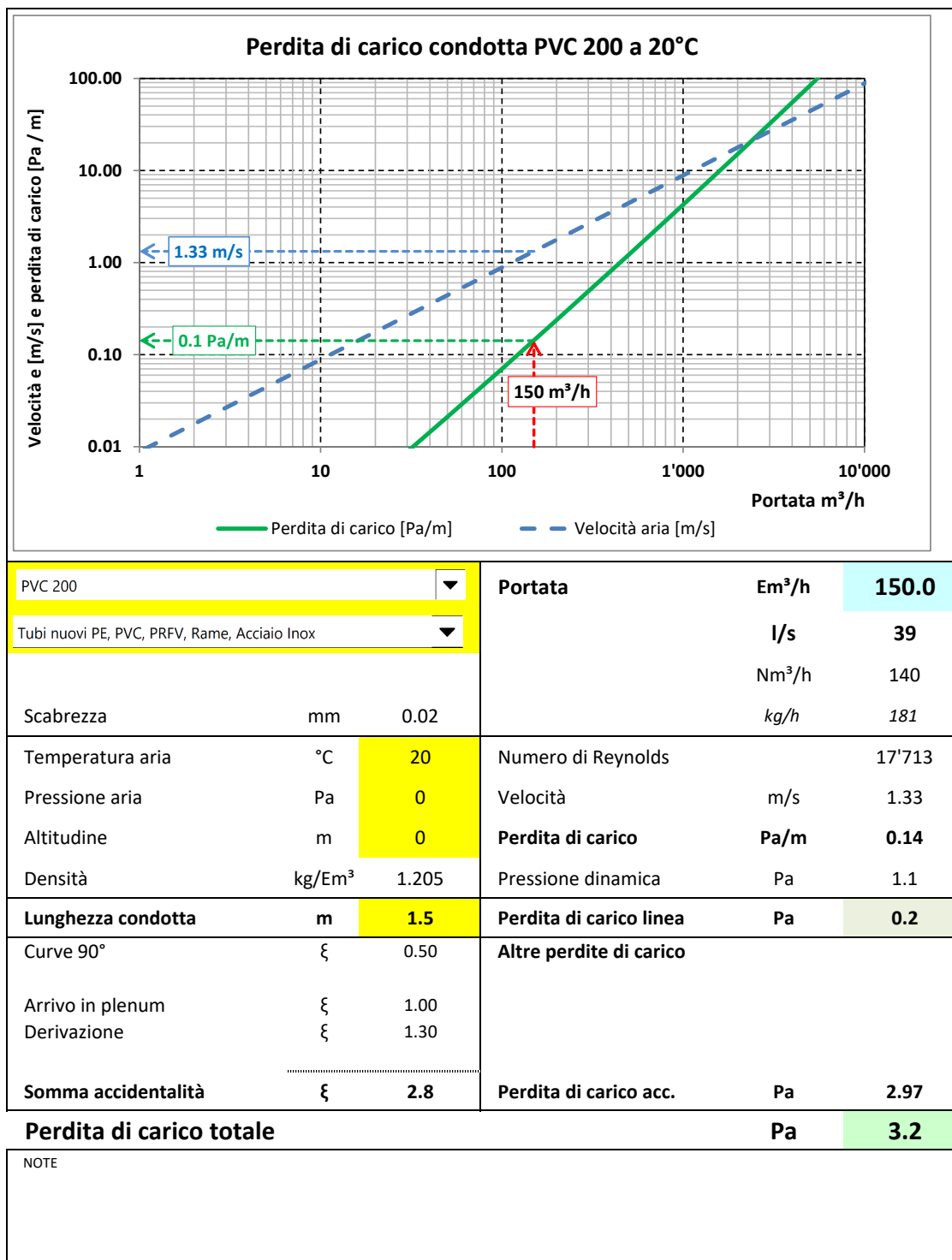
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.5	0
Partenza da plenum		0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.3

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R10b



Accidentalità

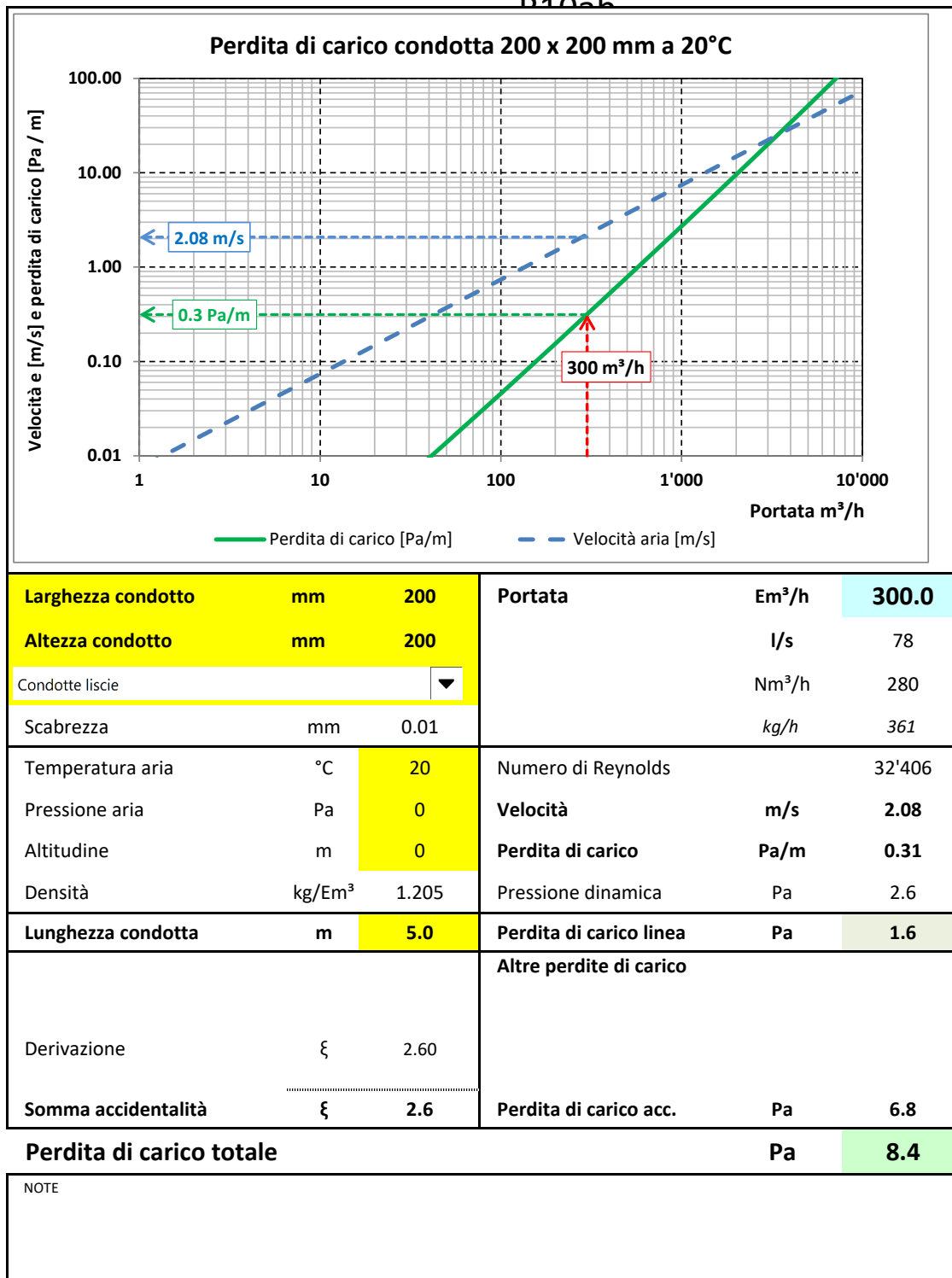
Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	1	0.5	0.5
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.8

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto

D10ab



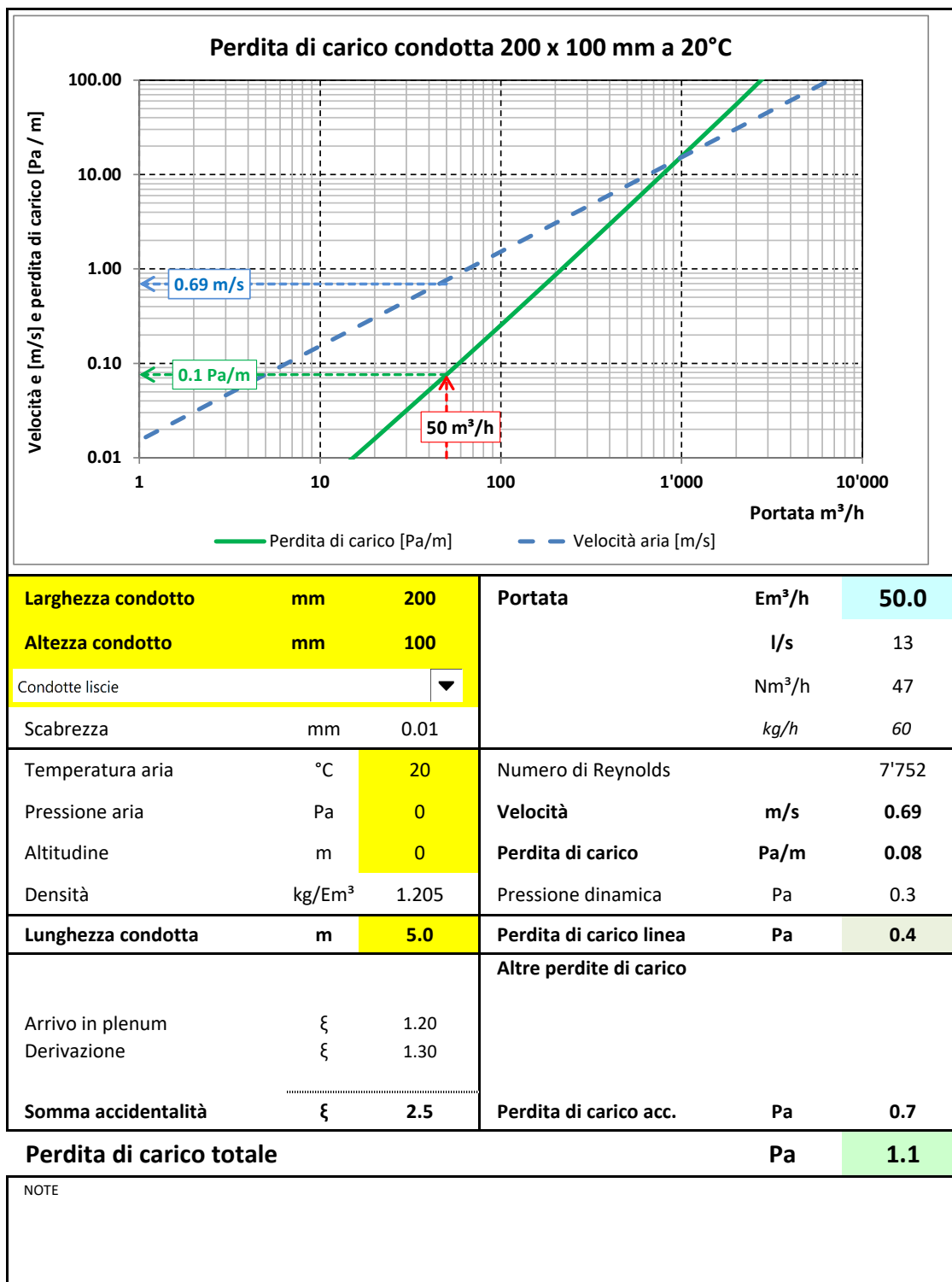
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum		1.2	0
Derivazione	2	1.3	2.6
Restringimento		0.2	0
Totale			2.6

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R11



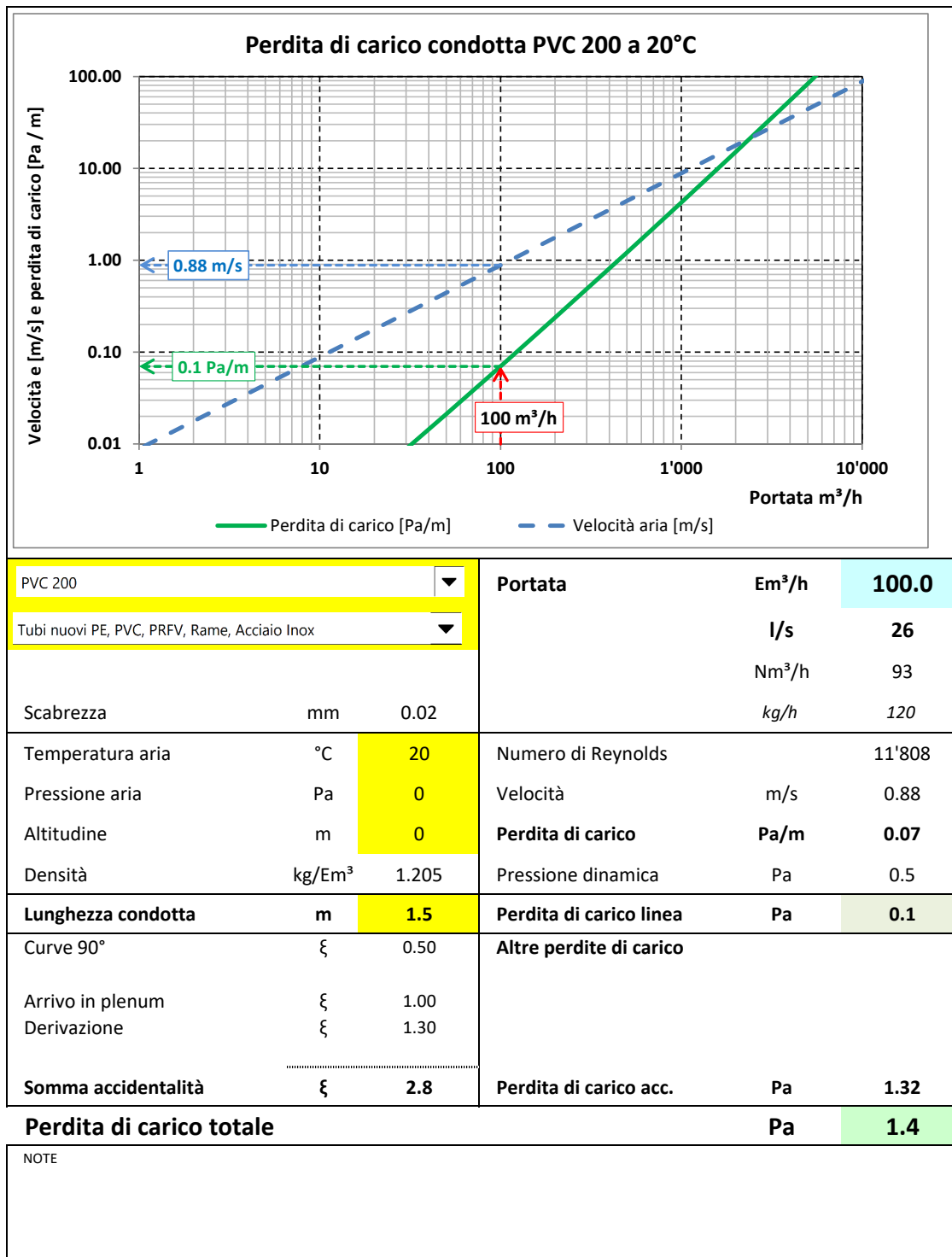
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Arrivo in plenum	1	1.2	1.2
Derivazione	1	1.3	1.3
Restringimento		0.2	0
Totale			2.5

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R12



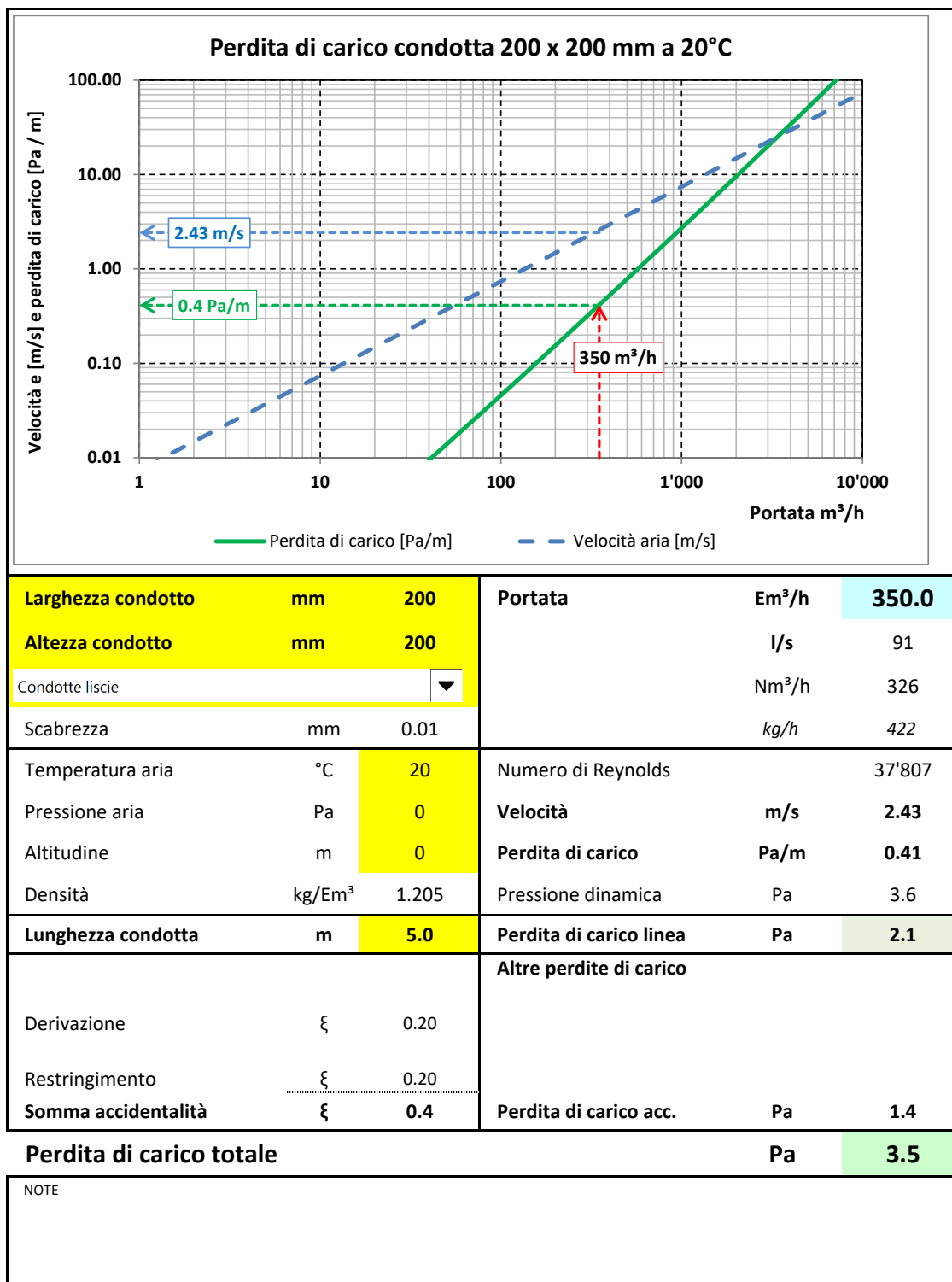
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°	1	0.5	0.5
Partenza da plenum	0	0.8	0
Arrivo in plenum	1	1	1
Derivazione	1	1.3	1.3
			0
Totale			2.8

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R10



Accidentalità

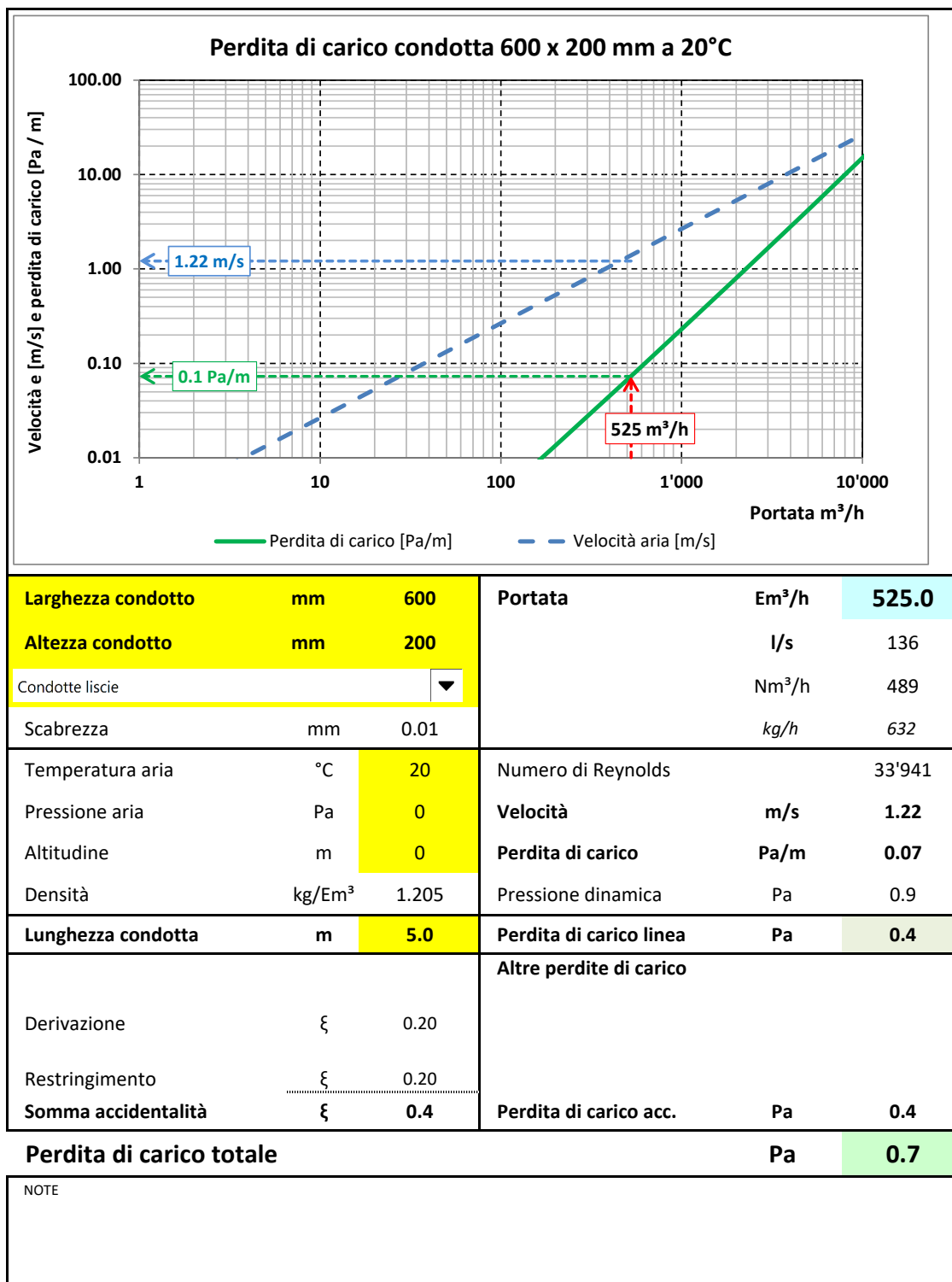
Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			0.4

VMC - RITORNO

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R20



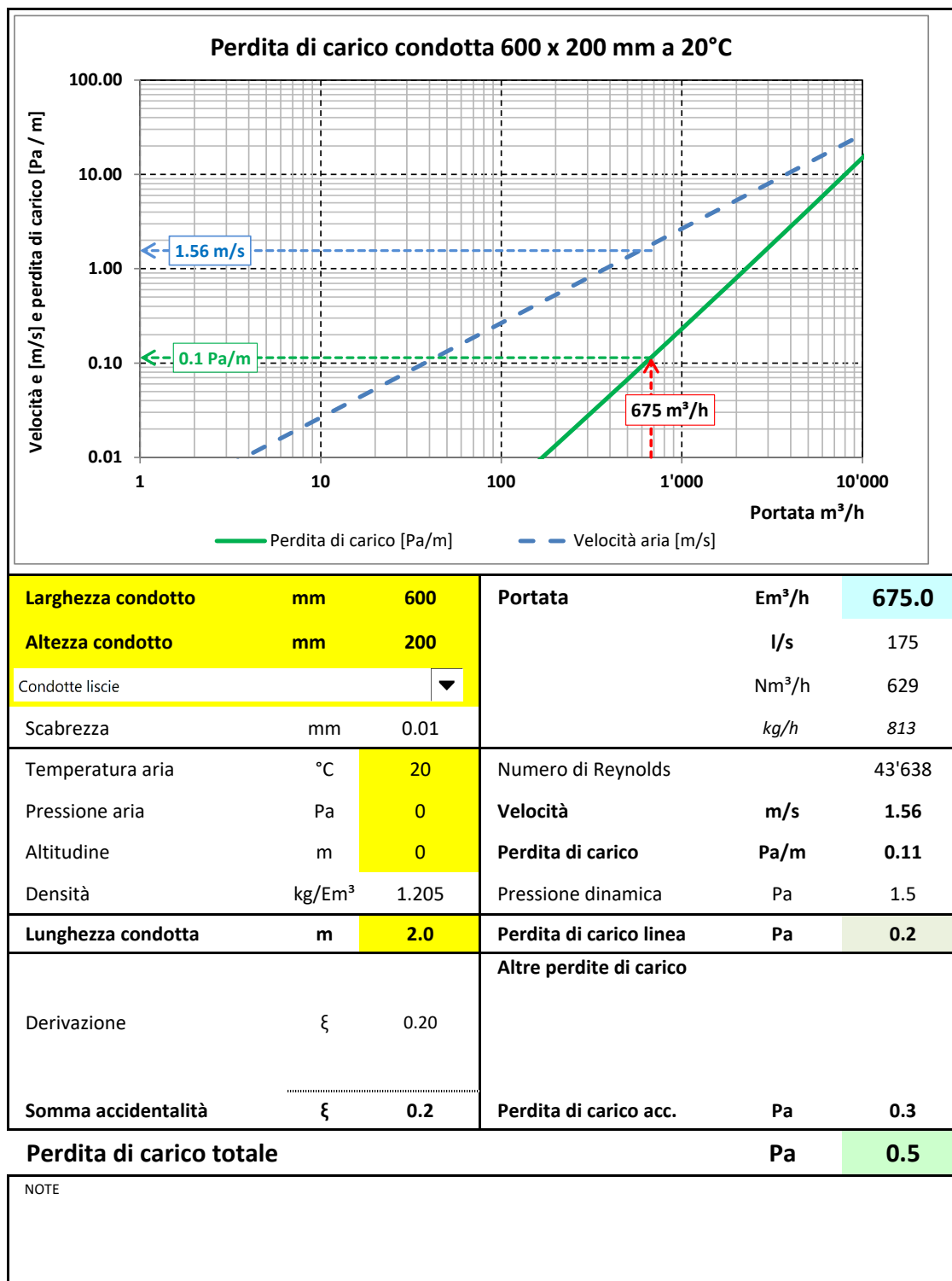
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			0.4

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R30



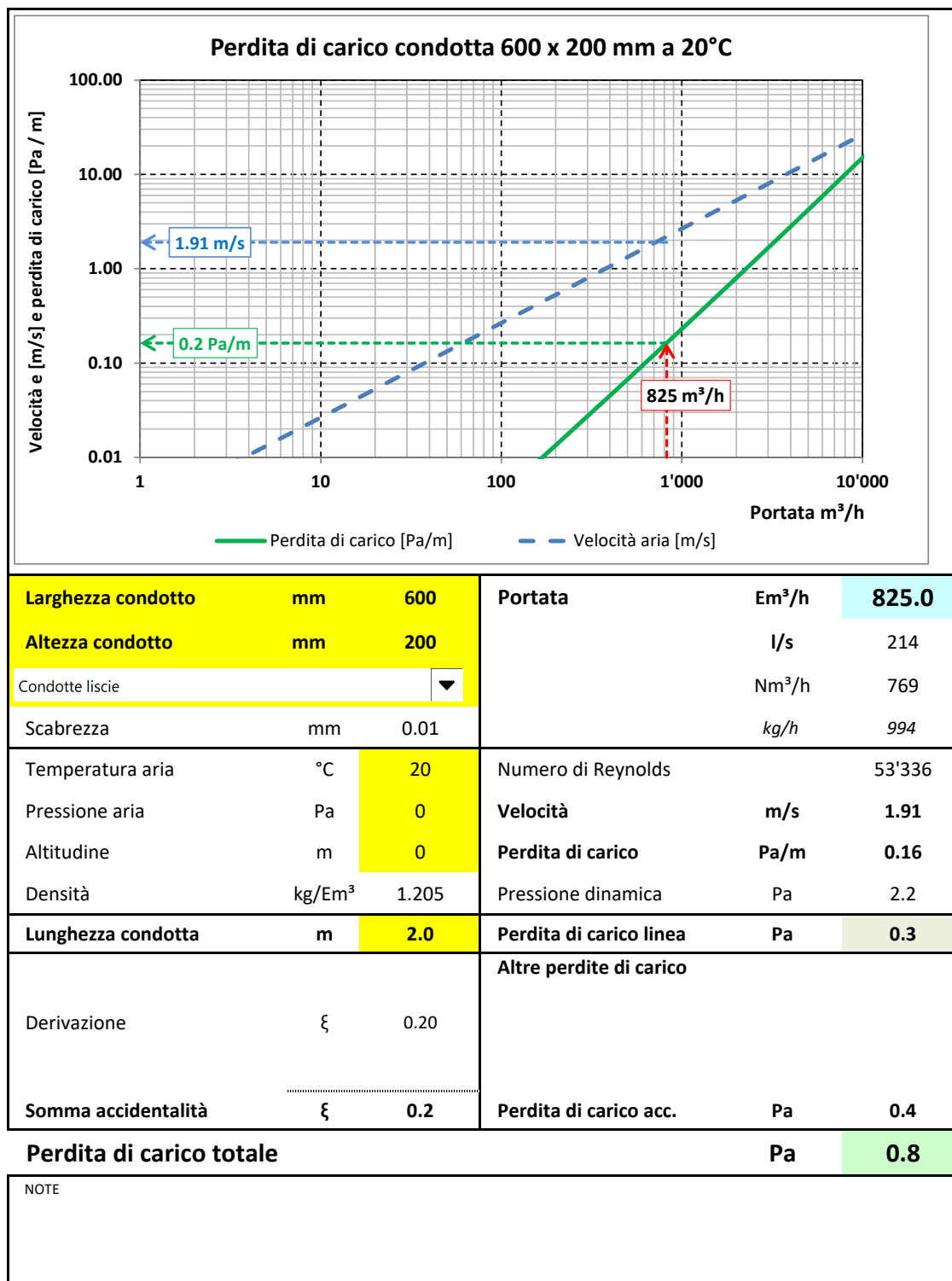
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R40



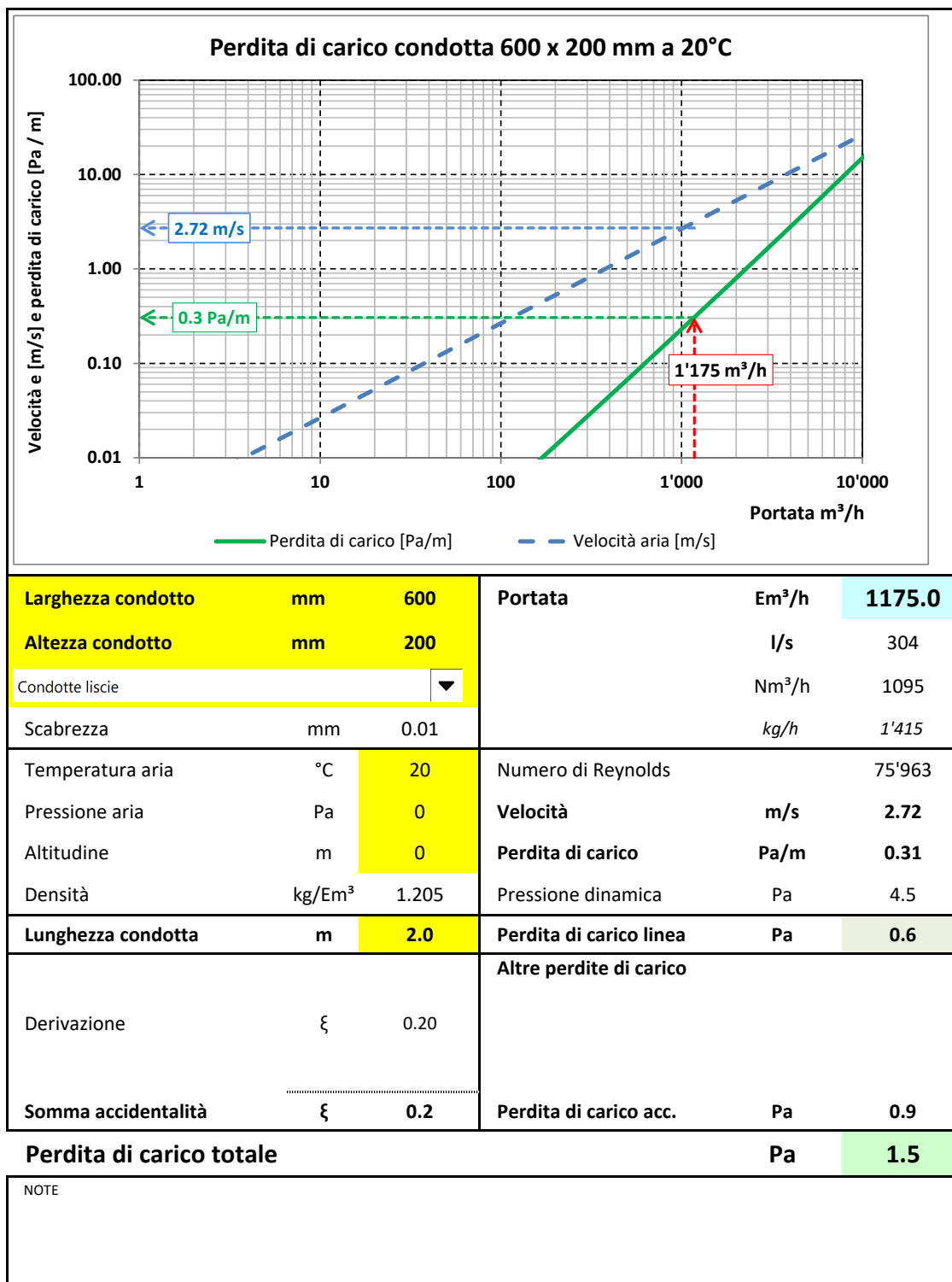
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R50



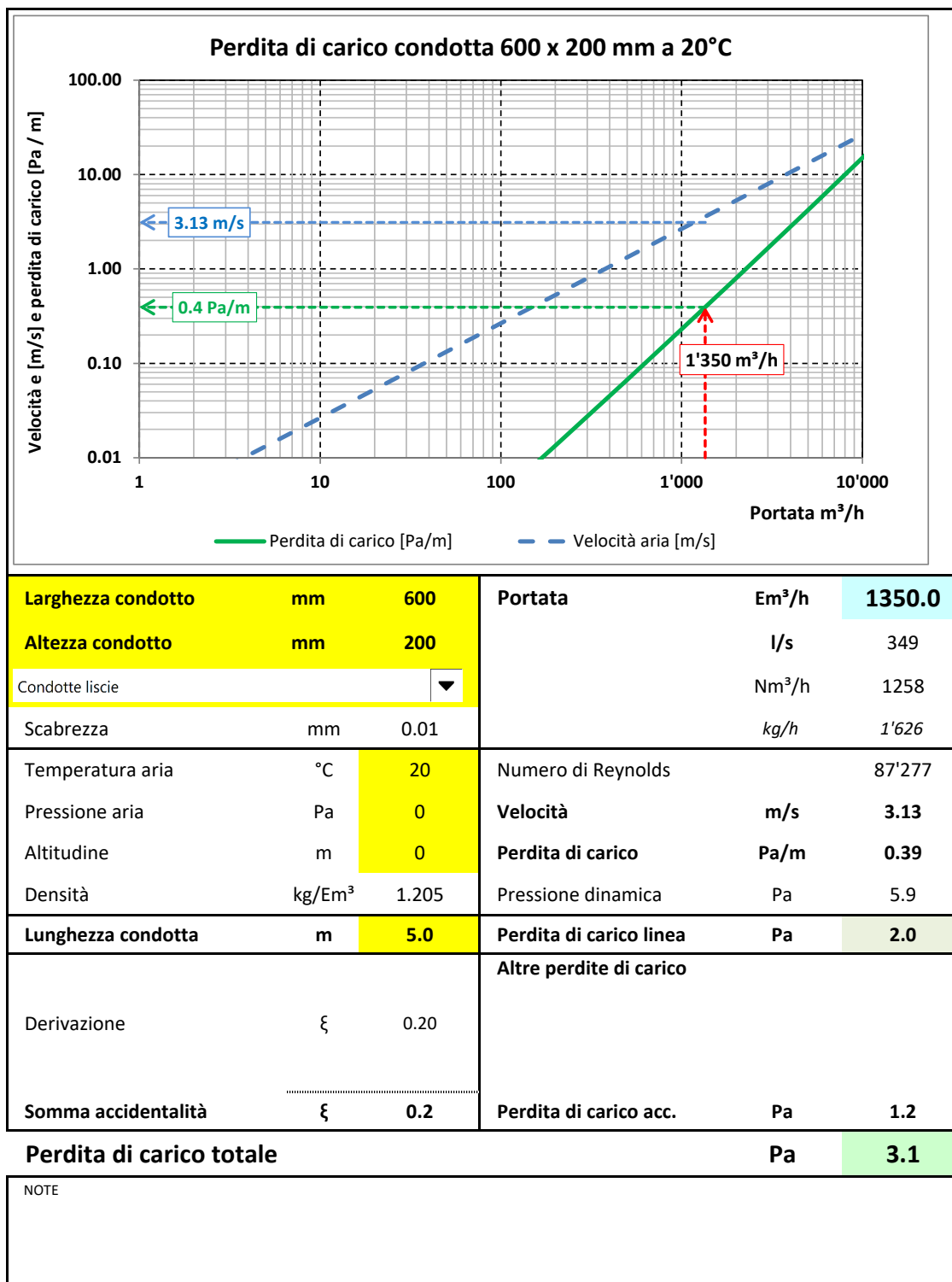
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R60



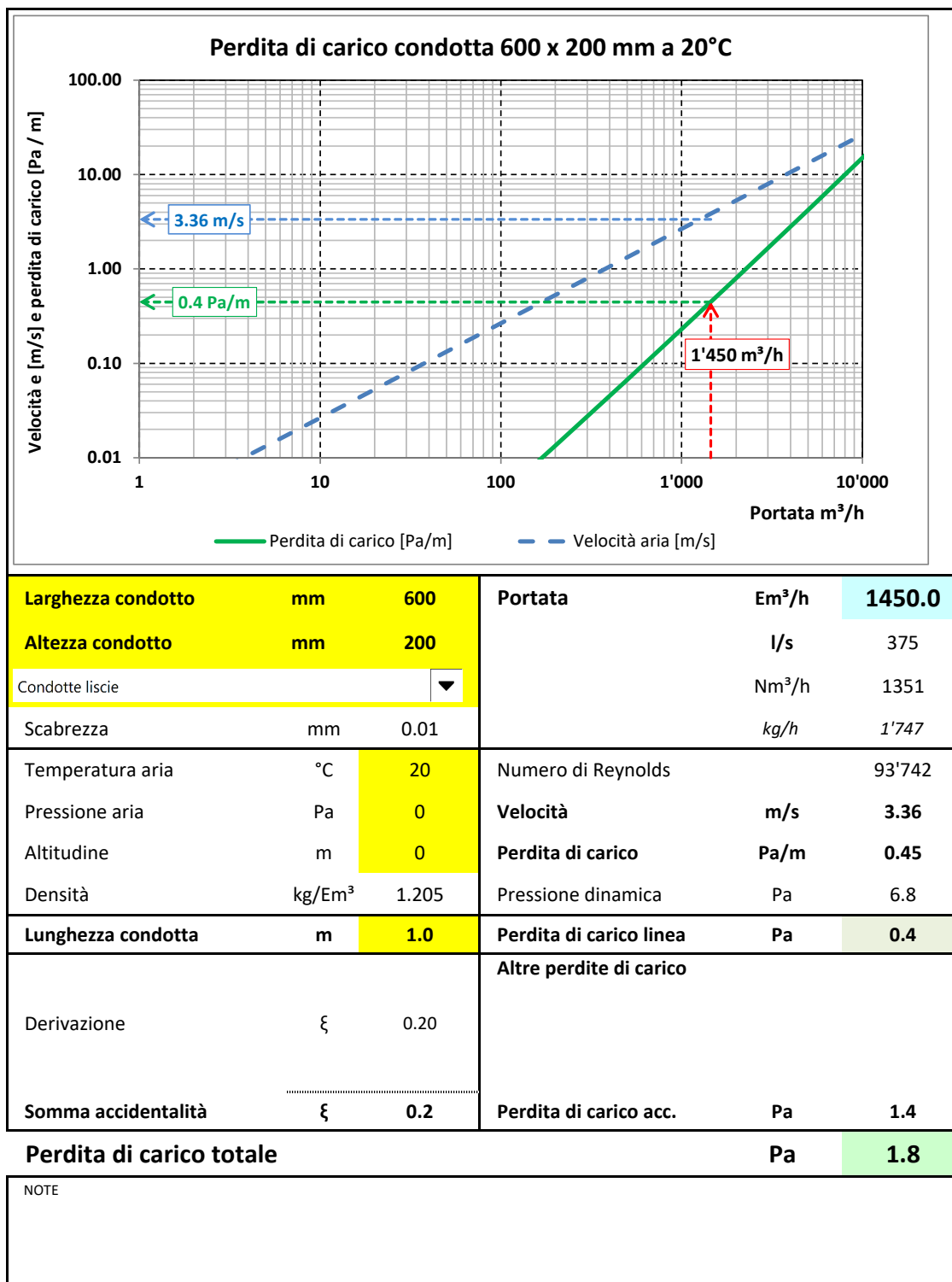
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R70



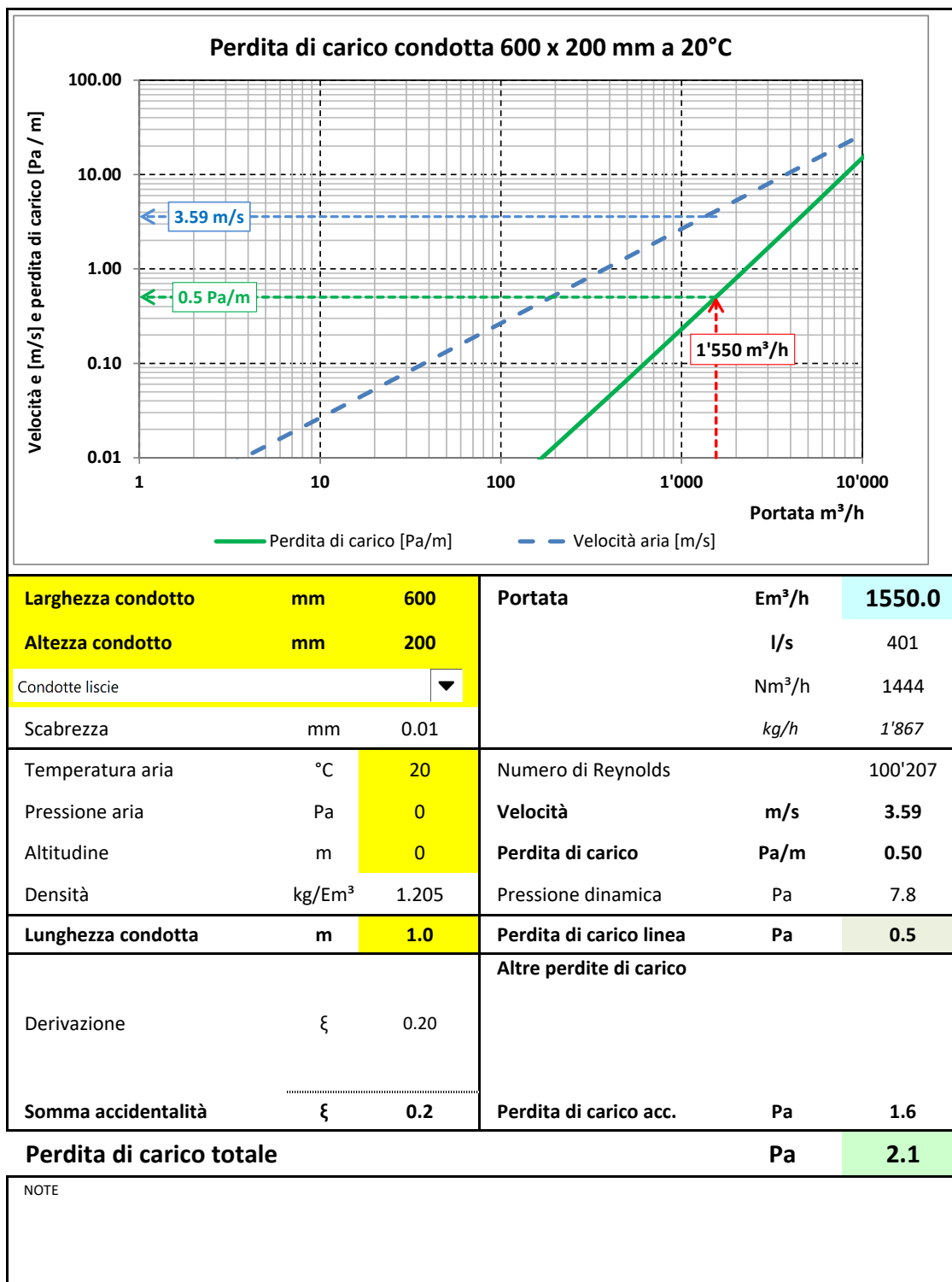
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R80



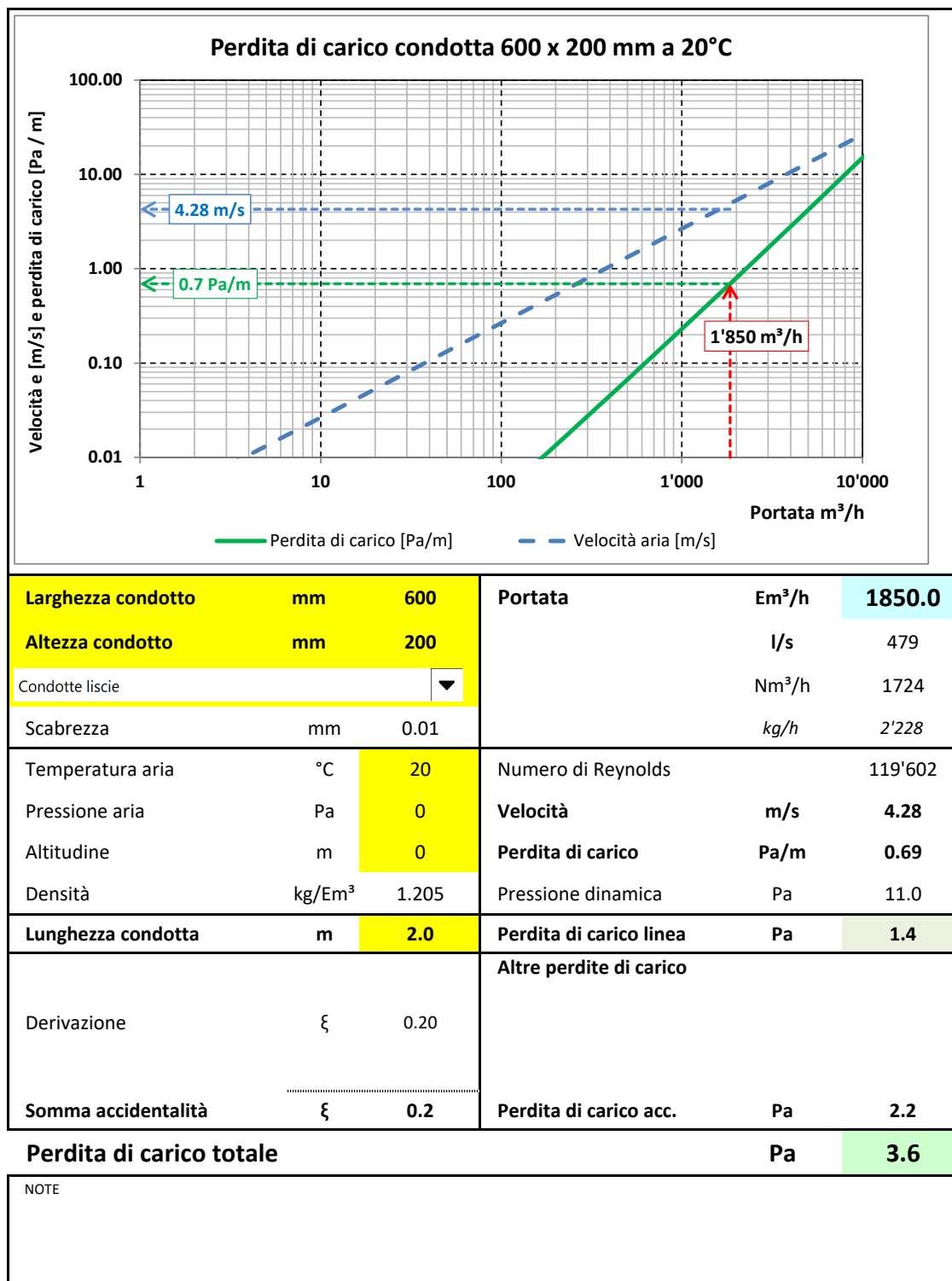
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R90



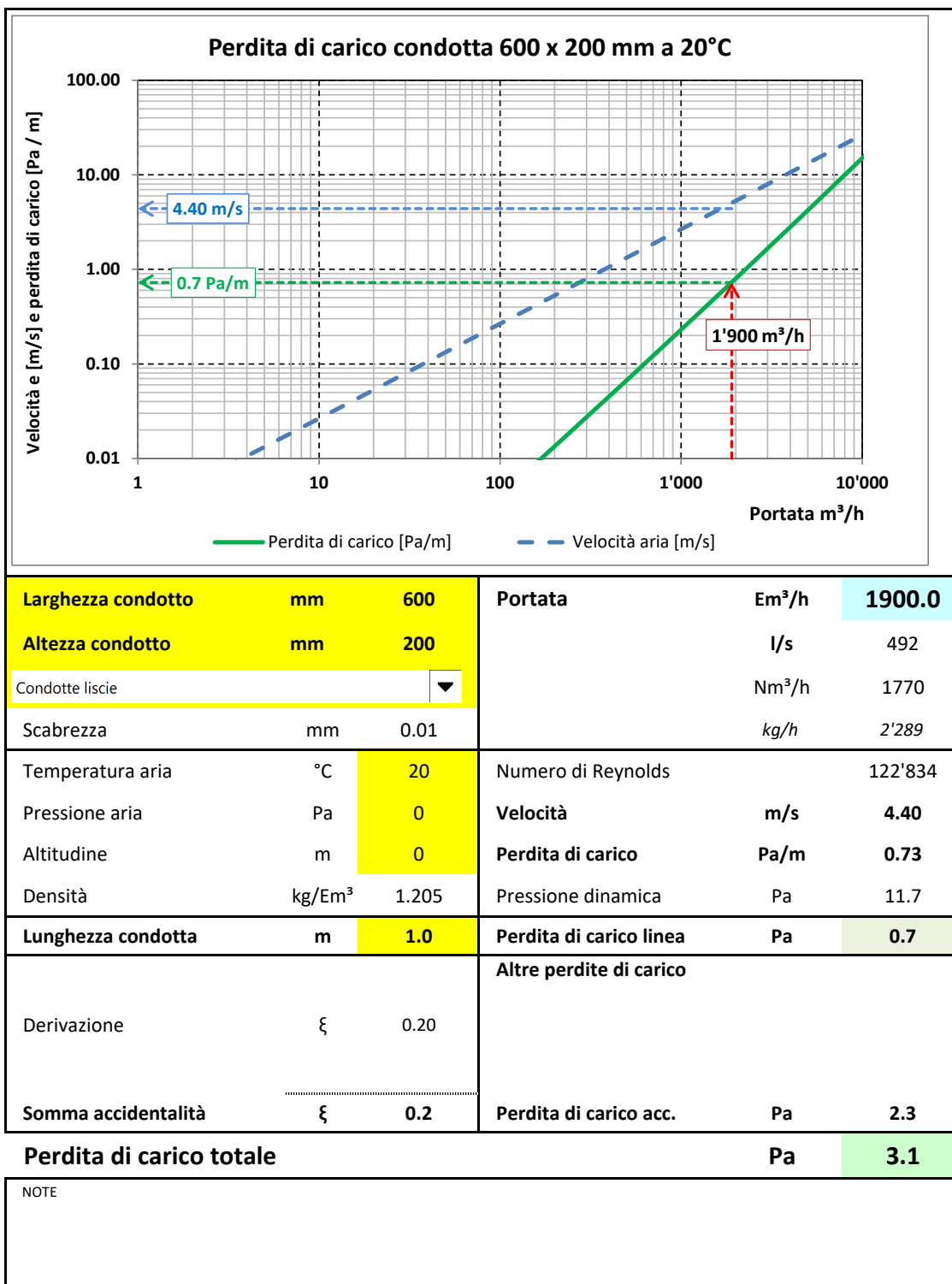
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R100



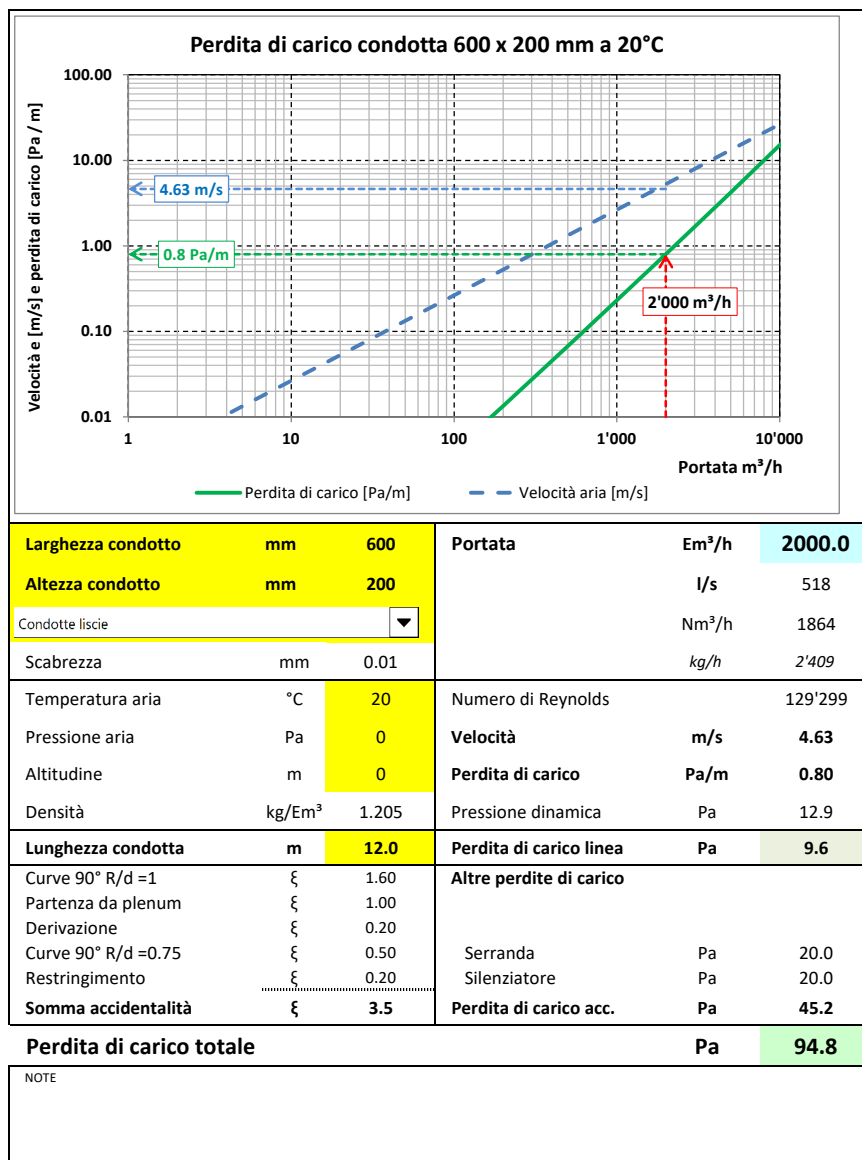
Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90°		0.6	0
Partenza da plenum		1	0
Derivazione	1	0.2	0.2
Allargamento		0.5	0
Restringimento		0.2	0
Totale			0.2

Dimensionamento delle reti aerauliche per la ventilazione - Tratto R110



Accidentalità

Per ciascuna accidentalità, immettere:

- la descrizione
- Il numero di accidentalità uguali
- Il fattore di perdita di ciascuna

Descrizione	Numero	ξ	Totale
Curve 90° R/d =1	4	0.4	1.6
Partenza da plenum	1	1	1
Derivazione	1	0.2	0.2
Curve 90° R/d =0.75	1	0.5	0.5
Restringimento	1	0.2	0.2
Totale			3.5

Perdite di carico specifiche

Per ciascuna perdita di carico specifica, immettere:

- la descrizione
- La portata di riferimento per perdita di carico
- La perdita di carico alla portata di riferimento
(se si tratta di una perdita di carico costante, collegare alla cella G19)
- un eventuale fattore di sicurezza
(riportare la descrizione nelle note come pro-memoria)

Descrizione	Dati nominali		Fattore sicurezza	Totale
	m³/h	Pa		Pa
Filtro aspirazione	2'000		1.00	0.0
Diffusore	2'000		1.00	0.0
Serranda	2'000	20	1.00	20.0
Silenziatore	2'000	20	1.00	20.0
Totale				40.0

APPENDICE 8: DIMENSIONAMENTO SISTEMA RADIANTE

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione:	Bagno	Codice:	1	Collettore:	2 - C2 -
Superficie totale	[m ²]	: 7.04	Potenza richiesta	[W]	: 287.7
Superficie pannellabile	[m ²]	: 7.04	Potenza residua	[W]	: 360
Superficie marginale	[m ²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m ² °C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m ² °C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45			
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pex 17 mm			
Circuiti inseriti		: 1			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 11	Superficie ricoperta [m²]: 6.65			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	647.3	28.8		6.65	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 73.89 Spirale: 66.1 Adduzione: 7.78							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	364.64	83	723.9	51.7	775.6	1

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Bagno		Codice: 2	Collettore: 3 - C3 -	
Superficie totale	[m²]	: 7.11	Potenza richiesta	[W] : 290.8
Superficie pannellabile	[m²]	: 7.11	Potenza residua	[W]] : 362
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W] : 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C] : 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W] : 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W] : 0.98
Spessore Massetto		[mm] : 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)		
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm		
Circuiti inseriti		: 1		

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 31	Superficie ricoperta [m²]: 6.71			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	652.5	28.8		6.71	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 73.3 Spirale: 66.76 Adduzione: 6.54							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	356.98	83	718.2	51.3	769.5	2

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione:	Bagno	Codice:	3	Collettore:	3 - C3 -
Superficie totale	[m ²]	: 7.21	Potenza richiesta	[W]	: 345.8
Superficie pannellabile	[m ²]	: 7.21	Potenza residua	[W]	: 323
Superficie marginale	[m ²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m ² °C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m ² °C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45			
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 1			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 23	Superficie ricoperta [m²]: 6.88		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	668.9	28.8	6.88	
Zona Marginale	0	0	0	0	0	
Lunghezza circuito [m]	Totale:	76.73	Spirale:	68.32	Adduzione:	8.41
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]		
				Alto	Basso	Totale
Dati circuito	8	405.93	87	753.9	53.9	807.8
						2,25

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Bagno		Codice: 4	Collettore: 1 - C1 -	
Superficie totale	[m²]	: 6.63	Potenza richiesta	[W] : 331.2
Superficie pannellabile	[m²]	: 6.63	Potenza residua	[W]] : 302
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W] : 37.1
			Temperatura media (passaggi)	[°C] : 34.9
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W] : 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W] : 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)		
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm		
Circuiti inseriti		: 1		

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 1	Superficie ricoperta [m²]: 6.13			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	596.3	28.8		6.13	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 68.12 Spirale: 60.59 Adduzione: 7.53							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	294.51	77	669.7	47.8	717.6	1,5

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Bagno		Codice: 5	Collettore: 1 - C1 -	
Superficie totale	[m²]	: 8.48	Potenza richiesta	[W] : 346.6
Superficie pannellabile	[m²]	: 8.48	Potenza residua	[W]] : 430
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W] : 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C] : 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W] : 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W] : 0.98
Spessore Massetto		[mm] : 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)		
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm		
Circuiti inseriti		: 1		

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 6	Superficie ricoperta [m²]: 7.98			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	776.7	28.8		7.98	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 88.64 Spirale: 79.02 Adduzione: 9.62							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	659.04	106	919.7	65.7	985.4	2,75

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 6	Collettore: 3 - C3 -		
Superficie totale	[m²]	: 44.37	Potenza richiesta	[W]	: 2183.9
Superficie pannellabile	[m²]	: 44.37	Potenza residua	[W]]	: 2110
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 85.4
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 36.7
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45			
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 5			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 24	Superficie ricoperta [m²]: 8.44			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	820.8	28.8		8.44	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 84.82 Spirale: 84.69 Adduzione: 0.13							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	518.86	94	820.8	58.6	879.4	2,75

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 25	Superficie ricoperta [m²]: 8.63			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	839.6	28.8		8.63	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 81.45 Spirale: 81.33 Adduzione: 0.13							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	518.01	97	839.6	60	899.6	3

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 26		Superficie ricoperta [m²]: 8.76		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	852.3	28.8		8.76	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 88.57	Spirale: 88.44	Adduzione: 0.13			
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	577.93	98	852.3	60.9	913.2	3

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 27		Superficie ricoperta [m²]: 9.14		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	888.9	28.8		9.14	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 84.6	Spirale: 84.47	Adduzione:		0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	593.34	102	888.9	63.5	952.4	3,25

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 28		Superficie ricoperta [m²]: 8.3		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	807.4	28.8		8.3	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 92.18	Spirale: 92.05	Adduzione:		0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	548.21	93	807.4	57.7	865	3

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 7	Collettore: 3 - C3 -
Superficie totale	[m²] : 38.89	Potenza richiesta	[W] : 1787.7
Superficie pannellabile	[m²] : 38.89	Potenza residua	[W]] : 1960
Superficie marginale	[m²] : 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W] : 111.3
		Temperatura media (passaggi)	[°C] : 35.3
Temperatura interna	[°C] : 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W] : 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C] : 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W] : 0.98
Spessore Massetto	[mm] : 45		
Pannello	: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)		
Tubo	: Tubo Pexc 17 mm		
Circuiti inseriti	: 4		

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 32	Superficie ricoperta [m²]: 9.59			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	932.8	28.8		9.59	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 91.62 Spirale: 91.5 Adduzione: 0.13							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	698.02	107	932.8	66.6	999.5	4,25

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 33	Superficie ricoperta [m²]: 9.02			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	877.7	28.8		9.02	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 86.35 Spirale: 86.23 Adduzione: 0.13							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	592.53	101	877.7	62.7	940.4	3,25

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 34	Superficie ricoperta [m²]: 9.38	
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m²]
Zona Soggiornale	100	97.3	912.7	28.8	9.38
Zona Marginale	0	0	0	0	0
Lunghezza circuito [m]		Totale: 92.81	Spirale: 92.68	Adduzione: 0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]	Posizione valvola
				Alto Basso Totale	
Dati circuito	8	681.1	105	912.7 65.2 977.9	4,25

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 35	Superficie ricoperta [m²]: 9.39	
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m²]
Zona Soggiornale	100	97.3	913.3	28.8	9.39
Zona Marginale	0	0	0	0	0
Lunghezza circuito [m]		Totale: 91.74	Spirale: 91.61	Adduzione: 0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]	Posizione valvola
				Alto Basso Totale	
Dati circuito	8	674	105	913.3 65.2 978.6	4,25

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 8	Collettore: 2 - C2 -		
Superficie totale	[m²]	: 33.71	Potenza richiesta	[W]	: 1589.7
Superficie pannellabile	[m²]	: 33.71	Potenza residua	[W]]	: 1633
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 26.9
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 35.9
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45			
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 4			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 12	Superficie ricoperta [m²]: 8.14			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	791.9	28.8		8.14	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 84.07 Spirale: 78.25 Adduzione: 5.83							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	539.76	97	844.2	60.3	904.6	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 13	Superficie ricoperta [m²]: 7.84			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	762.3	28.8		7.84	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 81.11 Spirale: 74.75 Adduzione: 6.36							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	495.17	94	819.8	58.6	878.4	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 14	Superficie ricoperta [m²]: 8.27			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	804.7	28.8		8.27	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 87.93	Spirale: 81.05	Adduzione:		6.89	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	591.31	100	867.4	62	929.3	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 15		Superficie ricoperta [m²]: 8.6		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	836.6	28.8		8.6	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 90.66	Spirale: 83.25	Adduzione:		7.42	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	655.04	104	904.4	64.6	969.1	1,5

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione:	Locale	Codice:	9	Collettore:	1 - C1 -
Superficie totale	[m ²]	: 5.25	Potenza richiesta	[W]	: 214.5
Superficie pannellabile	[m ²]	: 5.25	Potenza residua	[W]	: 203
Superficie marginale	[m ²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m ² °C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m ² °C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45			
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pex 17 mm			
Circuiti inseriti		: 1			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 5	Superficie ricoperta [m²]: 4.29		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	417.4	28.8	4.29	
Zona Marginale	0	0	0	0	0	
Lunghezza circuito [m]	Totale:	55.58	Spirale:	41.81	Adduzione:	13.77
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]		
				Alto	Basso	Totale
Dati circuito	8	172.48	63	551	39.4	590.3
						Posizione valvola
						1

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale	Codice: 10	Collettore: 1 - C1 -
Superficie totale [m ²]	: 15.29	Potenza richiesta [W] : 752.2
Superficie pannellabile [m ²]	: 15.29	Potenza residua [W]] : 612
Superficie marginale [m ²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi) [W] : 0
		Temperatura media (passaggi) [°C] : 0
Temperatura interna [°C]	: 20	Resistenza rivestimento [(m ² °C)/W] : 0.01
Temperatura locale sottostante [°C]	: 10	Resistenza solaio [(m ² °C)/W] : 0.98
Spessore Massetto [mm]	: 45	
Pannello	: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)	
Tubo	: Tubo Pexc 17 mm	
Circuiti inseriti	: 2	

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 3	Superficie ricoperta [m ²]: 7.03	
	Passo	Densità [W/m ²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m ²]
Zona Soggiornale	100	97.3	683.4	28.8	7.03
Zona Marginale	0	0	0	0	0
Lunghezza circuito [m]	Totale: 75.18	Spirale: 64.66		Adduzione: 10.52	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]	
				Alto	Basso
					Totale
Dati circuito	8	424.69	90	783.4	56
				839.4	2

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 4	Superficie ricoperta [m ²]: 7	
	Passo	Densità [W/m ²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m ²]
Zona Soggiornale	100	97.3	681.1	28.8	7
Zona Marginale	0	0	0	0	0
Lunghezza circuito [m]	Totale: 77.88	Spirale: 66.83		Adduzione: 11.05	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]	
				Alto	Basso
					Totale
Dati circuito	8	442.74	90	786.3	56.2
				842.5	2

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale	Codice: 11	Collettore: 1 - C1 -
Superficie totale [m ²]	: 8.97	Potenza richiesta [W] : 541.3
Superficie pannellabile [m ²]	: 8.97	Potenza residua [W]] : 148
Superficie marginale [m ²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi) [W] : 0
		Temperatura media (passaggi) [°C] : 0
Temperatura interna [°C]	: 20	Resistenza rivestimento [(m ² °C)/W] : 0.01
Temperatura locale sottostante [°C]	: 10	Resistenza solaio [(m ² °C)/W] : 0.98
Spessore Massetto [mm]	: 45	
Pannello	: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)	
Tubo	: Tubo Pexc 17 mm	
Circuiti inseriti	: 1	

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N.: 2	Superficie ricoperta [m ²]: 7.09		
	Passo	Densità [W/m ²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]	Sup. ricoperta [m ²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	689.4	28.8	7.09	
Zona Marginale	0	0	0	0	0	
Lunghezza circuito [m]	Totale:	83.07	Spirale:	69.21	Adduzione:	13.85
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza [W]		
				Alto	Basso	Totale
Dati circuito	8	509.25	95	821.8	58.7	880.5
						2,25

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 12		Collettore: 1 - C1 -	
Superficie totale	[m²]	: 10.85	Potenza richiesta	[W]	: 542.2
Superficie pannellabile	[m²]	: 10.85	Potenza residua	[W]]	: 472
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto		[mm]	: 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 1			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 10	Superficie ricoperta [m²]: 10.43			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	1014.3	28.8		10.43	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 104.1 Spirale: 104.02 Adduzione: 0.08							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	915.84	117	1014.3	72.5	1086.7	4,25

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 13	Collettore: 1 - C1 -		
Superficie totale	[m²]	: 24.93	Potenza richiesta	[W]	: 1289.7
Superficie pannellabile	[m²]	: 24.93	Potenza residua	[W]]	: 1002
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto		[mm]	: 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 3			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 7	Superficie ricoperta [m²]: 7.13			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	693.3	28.8		7.13	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 75.93 Spirale: 70.7 Adduzione: 5.23							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	381.76	84	731.8	52.3	784.1	1,75

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 8	Superficie ricoperta [m²]: 7.69			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	748.3	28.8		7.69	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 81.71 Spirale: 75.92 Adduzione: 5.78							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	483.44	93	804.9	57.5	862.4	2

Collettore: 1 - C1 -			Circuito N. : 9	Superficie ricoperta [m²]: 8.74			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	850.2	28.8		8.74	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 88.32 Spirale: 88.18 Adduzione: 0.15							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	590.36	99	864.3	61.7	926.1	2,5

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 14	Collettore: 2 - C2 -		
Superficie totale	[m²]	: 112.68	Potenza richiesta	[W]	: 5227
Superficie pannellabile	[m²]	: 112.68	Potenza residua	[W]]	: 6137
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 476.3
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 33
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto		[mm]	: 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 12			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 19	Superficie ricoperta [m²]: 8.43			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	819.9	28.8		8.43	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 80.44 Spirale: 80.3 Adduzione: 0.14							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	491.19	94	819.9	58.6	878.4	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 20	Superficie ricoperta [m²]: 8.08			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	785.8	28.8		8.08	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 80.81 Spirale: 80.66 Adduzione: 0.14							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	458.79	90	785.8	56.1	841.9	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 21		Superficie ricoperta [m²]: 7.58		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	737.4	28.8		7.58	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 85.35 Spirale: 83.83 Adduzione: 1.52							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	434.72	85	737.4	52.7	790	1

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 22		Superficie ricoperta [m²]: 16.93		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	1647.3	28.8		16.93	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 87.68	Spirale: 87.54	Adduzione:		0.14	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	1786.65	190	1647.3	117.7	1765	4,25

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 36		Superficie ricoperta [m²]: 9.22		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	896.5	28.8		9.22	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 88.06	Spirale: 87.93	Adduzione:		0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	626.67	103	896.5	64	960.5	2,75

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 37	Superficie ricoperta [m²]: 9.14			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	889	28.8		9.14	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 88.77	Spirale: 88.64	Adduzione:		0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	622.7	102	889	63.5	952.5	2.75

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 38		Superficie ricoperta [m²]: 9.22		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	897	28.8		9.22	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 90.75 Spirale: 90.62 Adduzione: 0.13							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	646.44	103	897	64.1	961.1	2,75

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 39		Superficie ricoperta [m²]: 8.33		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	810	28.8		8.33	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 82.16	Spirale: 82.03	Adduzione:		0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	491.34	93	810	57.9	867.8	2,25

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 40		Superficie ricoperta [m²]: 8.14		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	792.1	28.8		8.14	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 82.38	Spirale: 82.25	Adduzione:		0.13	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	474.18	91	792.1	56.6	848.6	2

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 41		Superficie ricoperta [m²]: 8.28		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	805.9	28.8		8.28	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 83.14	Spirale: 83.01	Adduzione: 0.13			
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	492.96	93	805.9	57.6	863.5	2.25

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 42		Superficie ricoperta [m²]: 8.26		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	803.9	28.8		8.26	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 84.21 Spirale: 84.08 Adduzione: 0.13							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	497.16	93	803.9	57.4	861.3	2,25

Collettore: 4 - C4 -			Circuito N. : 43		Superficie ricoperta [m²]: 10.3		
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	1002.4	28.8		10.3	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 103.35	Spirale: 103.12	Adduzione:		0.23	
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	892.56	115	1002.4	71.6	1074	4,25

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 15		Collettore: 2 - C2 -	
Superficie totale	[m²]	: 26.11	Potenza richiesta	[W]	: 1067.4
Superficie pannellabile	[m²]	: 26.11	Potenza residua	[W]]	: 1377
Superficie marginale	[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 0
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 0
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto		[mm]	: 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 3			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 16	Superficie ricoperta [m²]: 8.07			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	785.3	28.8		8.07	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 79.49 Spirale: 79.38 Adduzione: 0.11							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	450.87	90	785.3	56.1	841.4	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 17	Superficie ricoperta [m²]: 7.87			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	765.3	28.8		7.87	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 78.09	Spirale: 77.98	Adduzione: 0.11			
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	423.83	88	765.3	54.7	820	1,25

Collettore: 2 - C2 -			Circuito N. : 18	Superficie ricoperta [m²]: 9.19			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	893.9	28.8		9.19	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m] Totale: 92 Spirale: 91.89 Adduzione: 0.11							
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	651.38	103	893.9	63.9	957.7	1,5

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione: Locale		Codice: 16		Collettore: 3 - C3 -	
Superficie totale		[m²]	: 16.24	Potenza richiesta	
				[W]	: 872.6
Superficie pannellabile		[m²]	: 16.24	Potenza residua	
				[W]]	: 654
Superficie marginale		[m²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	
				[W]	: 0
				Temperatura media (passaggi)	
				[°C]	: 0
Temperatura interna		[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	
				[(m²°C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante		[°C]	: 10	Resistenza solaio	
				[(m²°C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto		[mm]	: 45		
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 2			

DATI RELATIVI AI CIRCUITI

Temperatura di mandata: 40 [°C]

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 29	Superficie ricoperta [m²]: 7.53			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	732.1	28.8		7.53	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 86.32	Spirale: 74.96	Adduzione: 11.36			
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	546.42	96	837.3	59.8	897.1	3

Collettore: 3 - C3 -			Circuito N. : 30	Superficie ricoperta [m²]: 8.17			
	Passo	Densità [W/m²]	Potenza [W]	Temperatura [°C]		Sup. ricoperta [m²]	
Zona Soggiornale	100	97.3	794.3	28.8		8.17	
Zona Marginale	0	0	0	0		0	
Lunghezza circuito [m]		Totale: 94.12	Spirale: 81.83	Adduzione: 12.29			
	dT [°C]	dP [daPa]	Portata [l/h]	Potenza[W]			Posizione valvola
				Alto	Basso	Totale	
Dati circuito	8	685.27	105	908.5	64.9	973.4	4,25

CARATTERISTICHE DELL' AMBIENTE

Descrizione:	Dis	Codice:	17	Collettore:	
Superficie totale	[m ²]	: 6.83	Potenza richiesta	[W]	: 279.3
Superficie pannellabile	[m ²]	: 6.83	Potenza residua	[W]	: 453
Superficie marginale	[m ²]	: 0	Potenza acquisita (Passaggi)	[W]	: 732.4
			Temperatura media (passaggi)	[°C]	: 38
Temperatura interna	[°C]	: 20	Resistenza rivestimento	[(m ² °C)/W]	: 0.01
Temperatura locale sottostante	[°C]	: 10	Resistenza solaio	[(m ² °C)/W]	: 0.98
Spessore Massetto	[mm]	: 45			
Pannello		: Pannello bugnato/F 35mm (ISI)			
Tubo		: Tubo Pexc 17 mm			
Circuiti inseriti		: 0			

ELENCO COLLETTORI

!Cod. Collet.	Superficie Pennellata [m²]	N. Circ.	Temp. H2O [°C]	Portata [l/h]	Dp Collettore [daPa]	DpMax Circ. [daPa]	Pot. Alto [W]	Pot. Basso [W]	Pot. Tot [W]
1 - C1 -	80.39	10	40	915	112.58	970.42	7947.3	567.7	8515
2 - C2 -	107.88	12	40	1219	296.97	1928.62	10594.6	756.8	11351.4
3 - C3 -	113.83	13	40	1273	95.22	744.3	11063.5	790.3	11853.8
4 - C4 -	70.9	8	40	794	109.95	945.89	6896.9	492.7	7389.5
Totale	373	43		4200			36502.2	2607.5	39109.7

Potenza Impianto a pavimento :	39109.7	[W]
Potenza da integrare :	0	[W]
Potenza richiesta al generatore :	39109.7	[W]
Superficie totale ambienti :	380.59	[m²]
Fabbisogno totale tubo :	3627.48	[m]
Contenuto acqua nell'impianto (tubi) :	481.48	[l]

TABELLA RIASSUNTIVA DEI LOCALI CON POTENZA DA INTEGRARE

N.	Ambiente	Potenza Richiesta [W]	Potenza Residua [W]	Potenza Residua %
-----------	-----------------	--------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------

TABELLA RIASSUNTIVA DI CANTIERE

N.	Ambiente	Tipo	Superficie			Passo		Lunghezza				Pos.	Collettore
		Pavimento	Tot.	Est.	Int.	Est.	Int.	Vani passaggio	[m]	Adduz	Totale	Valv.	
1	Bagno	Ceramica	7.04	0	6.65		100	8-Locale / 14-Locale /	2.6 / 5.02 /	7.78	73.89	1	2 - C2 -
2	Bagno	Ceramica	7.11	0	6.71		100	7-Locale /	6.38 /	6.54	73.3	2	3 - C3 -
3	Bagno	Ceramica	7.21	0	6.88		100	6-Locale /	8.25 /	8.41	76.73	2,25	3 - C3 -
4	Bagno	Ceramica	6.63	0	6.13		100	17-Dis /	7.42 /	7.53	68.12	1,5	1 - C1 -
5	Bagno	Ceramica	8.48	0	7.98		100	17-Dis /	9.51 /	9.62	88.64	2,75	1 - C1 -
6	Locale	Ceramica	44.37	0	8.44		100			0.13	84.82	2,75	3 - C3 -
			0	0	8.63		100			0.13	81.45	3	3 - C3 -
			0	0	8.76		100			0.13	88.57	3	3 - C3 -
			0	0	9.14		100			0.13	84.6	3,25	3 - C3 -
			0	0	8.3		100			0.13	92.18	3	3 - C3 -
7	Locale	Ceramica	38.89	0	9.59		100			0.13	91.62	4,25	3 - C3 -
			0	0	9.02		100			0.13	86.35	3,25	3 - C3 -
			0	0	9.38		100			0.13	92.81	4,25	3 - C3 -
			0	0	9.39		100			0.13	91.74	4,25	3 - C3 -
8	Locale	Ceramica	33.71	0	8.14		100	14-Locale /	5.52 /	5.83	84.07	1,25	2 - C2 -
			0	0	7.84		100	14-Locale /	6.05 /	6.36	81.11	1,25	2 - C2 -
			0	0	8.27		100	14-Locale /	6.58 /	6.89	87.93	1,25	2 - C2 -
			0	0	8.6		100	14-Locale /	7.11 /	7.42	90.66	1,5	2 - C2 -
9	Locale	Ceramica	5.25	0	4.29		100	17-Dis /	13.66 /	13.77	55.58	1	1 - C1 -
10	Locale	Ceramica	15.29	0	7.03		100	17-Dis /	10.41 /	10.52	75.18	2	1 - C1 -
			0	0	7		100	17-Dis /	10.94 /	11.05	77.88	2	1 - C1 -
11	Locale	Ceramica	8.97	0	7.09		100	4-Bagno / 17-Dis /	3.81 / 9.93 /	13.85	83.07	2,25	1 - C1 -
12	Locale	Ceramica	10.85	0	10.43		100			0.08	104.1	4,25	1 - C1 -
13	Locale	Ceramica	24.93	0	7.13		100	17-Dis /	5.09 /	5.23	75.93	1,75	1 - C1 -

			0	0	7.69		100	17-Dis /	5.64 /	5.78	81.71	2	1 - C1 -
			0	0	8.74		100	17-Dis /	1.59 /	0.15	88.32	2,5	1 - C1 -
14	Locale	Ceramica	112.68	0	8.43		100			0.14	80.44	1,25	2 - C2 -
			0	0	8.08		100			0.14	80.81	1,25	2 - C2 -
			0	0	7.58		100			1.52	85.35	1	2 - C2 -
			0	0	16.93		100			0.14	87.68	4,25	2 - C2 -
			0	0	9.22		100			0.13	88.06	2,75	4 - C4 -
			0	0	9.14		100			0.13	88.77	2,75	4 - C4 -
			0	0	9.22		100			0.13	90.75	2,75	4 - C4 -
			0	0	8.33		100			0.13	82.16	2,25	4 - C4 -
			0	0	8.14		100			0.13	82.38	2	4 - C4 -
			0	0	8.28		100			0.13	83.14	2,25	4 - C4 -
			0	0	8.26		100			0.13	84.21	2,25	4 - C4 -
			0	0	10.3		100			0.23	103.35	4,25	4 - C4 -
15	Locale	Ceramica	26.11	0	8.07		100			0.11	79.49	1,25	2 - C2 -
			0	0	7.87		100			0.11	78.09	1,25	2 - C2 -
			0	0	9.19		100			0.11	92	1,5	2 - C2 -
16	Locale	Ceramica	16.24	0	7.53		100	7-Locale / 14-Locale /	2.16 / 8.89 /	11.36	86.32	3	3 - C3 -
			0	0	8.17		100	7-Locale / 14-Locale /	2.49 / 9.49 /	12.29	94.12	4,25	3 - C3 -
17	Dis	Ceramica	6.83	0	0		100	Solo passaggi		0	0		

AMBIENTI INTERESSATI DA ATTRAVERSAMENTI

N.	Ambiente attraversato	Copertura totale	[m]	N. Circuito	Circuiti del vano
4	Bagno		3.81	2	11 - Locale
6	Locale		8.25	23	3 - Bagno
7	Locale		2.16	29	16 - Locale
			2.49	30	16 - Locale
			6.38	31	2 - Bagno
8	Locale		2.6	11	1 - Bagno
14	Locale		5.02	11	1 - Bagno
			5.52	12	8 - Locale
			6.05	13	8 - Locale
			6.58	14	8 - Locale
			7.11	15	8 - Locale
			8.89	29	16 - Locale
			9.49	30	16 - Locale
17	Dis	Sì	7.42	1	4 - Bagno
			9.93	2	11 - Locale
			10.41	3	10 - Locale
			10.94	4	10 - Locale
			13.66	5	9 - Locale
			9.51	6	5 - Bagno
			5.09	7	13 - Locale
			5.64	8	13 - Locale
			1.59	9	13 - Locale

TABELLA RIASSUNTIVA DI CANTIERE (esecutiva)

N.B (*): N° attacco collettore: si intende a partire dal lato di arrivo della colonna di alimentazione. Il N° 1 è il più vicino, il N° 2 è il successivo, ecc..

[illegible]

	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						
	Locale						

Suddivisione dei rotoli in circuiti

Rotolo n.:	1	Tubo:	TUBO17	Confez. [m]:	600	Scarto [m]:	17
-------------------	---	--------------	--------	---------------------	-----	--------------------	----

Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
3- Bagno	23	77	2,25			
4- Bagno	1	68	1,5			
7- Locale	32	92	4,25			
7- Locale	33	86	3,25			
8- Locale	15	91	1,5			
14- Locale	19	80	1,25			
14- Locale	37	89	2,75			

Rotolo n.:	2	Tubo:	TUBO17	Confez. [m]:	600	Scarto [m]:	12
-------------------	---	--------------	--------	---------------------	-----	--------------------	----

Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
6- Locale	25	81	3			
7- Locale	35	92	4,25			
8- Locale	14	88	1,25			
13- Locale	7	76	1,75			
13- Locale	8	82	2			
14- Locale	38	91	2,75			
15- Locale	17	78	1,25			

Rotolo n.:	3	Tubo:	TUBO17	Confez. [m]:	600	Scarto [m]:	1
-------------------	---	--------------	--------	---------------------	-----	--------------------	---

Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
6- Locale	24	85	2,75			
6- Locale	27	85	3,25			
10- Locale	4	78	2			
13- Locale	9	88	2,5			
14- Locale	20	81	1,25			
14- Locale	36	88	2,75			
16- Locale	30	94	4,25			

Rotolo n.:	4	Tubo:	TUBO17	Confez. [m]:	600	Scarto [m]:	32
-------------------	---	--------------	--------	---------------------	-----	--------------------	----

Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
1- Bagno	11	74	1			
5- Bagno	6	89	2,75			
6- Locale	26	89	3			
7- Locale	34	93	4,25			
9- Locale	5	56	1			
11- Locale	2	83	2,25			
14- Locale	42	84	2,25			

Rotolo n.:	5	Tubo:	TUBO17	Confez. [m]:	600	Scarto [m]:	0
-------------------	---	--------------	--------	---------------------	-----	--------------------	---

Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
6- Locale	28	92	3			
8- Locale	13	81	1,25			
10- Locale	3	75	2			
14- Locale	21	85	1			
14- Locale	39	82	2,25			
14- Locale	40	82	2			
14- Locale	43	103	4,25			

Rotolo n.:	6	Tubo:	TUBO17	Confez. [m]:	600	Scarto [m]:	3
-------------------	---	--------------	--------	---------------------	-----	--------------------	---

Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
2- Bagno	31	73	2			
8- Locale	12	84	1,25			
12- Locale	10	104	4,25			
14- Locale	22	88	4,25			
14- Locale	41	83	2,25			
15- Locale	16	79	1,25			
16- Locale	29	86	3			

Rotolo n.: 7	Tubo: TUBO17	Confesz. [m]: 120	Scarto [m]: 28
---------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------

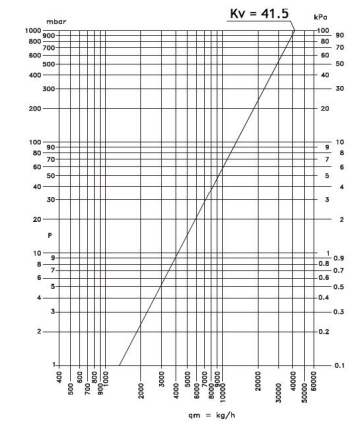
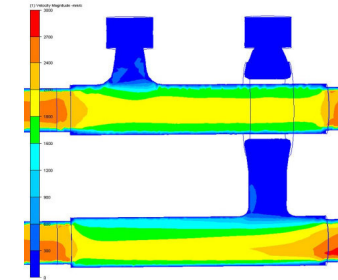
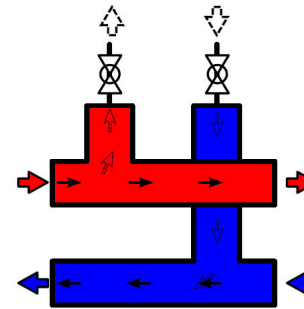
Ambiente	Circuito n.	Lungh. [m]	VT	[m] inizio	[m] fine	[m] posati
15- Locale	18	92	1,5			

APPENDICE 9: DIMENSIONAMENTO RETE IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO

Perdite di carico concentrate - collettore raffreddamento CF Centrale

T	20	°C	teperatura
ro	998.2	kg/m ³	densità
Q	7231	l/h	portata
v	1.00	m/s	velocità massima
d	50.57	mm	diametro interno calcolato
d _c	42.50	mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	1.42	m/s	velocità effettiva
ε	0.0200	mm	rugosità
s	0.000395	-	rugosità relativa
mu	1.001	cP	viscosità dinamica
Re	71403	-	
f	0.018782		fattore di attrito
L	10	m	lunghezza
Dp _{loc}	7480	Pa	
Dp _{loc}	0.763	m	

Flusso diretto



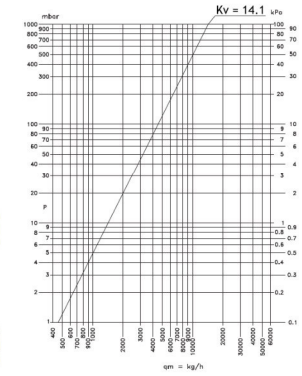
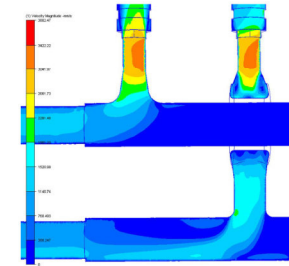
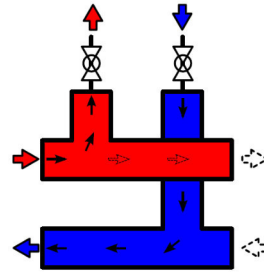
Perdita localizzata	k	n°	Ktot
Sbocchi	1.00	2.00	2.00
Imbocchi	0.50	2.00	1.00
Saracinesca aperta 1/1	0.15	2.00	0.30
Saracinesca aperta 1/2	4.50		0.00
Caldai	2.50		0.00
Radiatori	2.50		0.00
Curva a 90° R/d=0,5	1.00		0.00
Curva a 90° R/d=1,0	0.60		0.00
Curva a 90° R/d=1,5	0.47		0.00
Curva a 90° R/d=2,0	0.40		0.00
Curva a 90° R/d=4,0-10	0.30	4.00	1.20
Serpentino			
			4.50

Perdita localizzata	K _{vs}	Dp [Pa]	Dp [m]
Collettore VAR30	41.50	2977	0.30
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	41.50	2977	0.30

Perdite di carico concentrate - Collettore raffreddamento CF1

T	20 °C	teperatura
ro	998.2 kg/m ³	densità
Q	1542 l/h	portata
v	1.00 m/s	velocità massima
d	23.35 mm	diametro interno calcolato
d _c	26.00 mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	0.81 m/s	velocità effettiva
ε	0.0200 mm	rugosità
s	0.000856 -	rugosità relativa
mu	1.001 cP	viscosità dinamica
Re	18788 -	
f	0.026211	fattore di attrito
L	26 m	lunghezza
Dp _{loc}	79393 Pa	
Dp _{loc}	8.096 m	

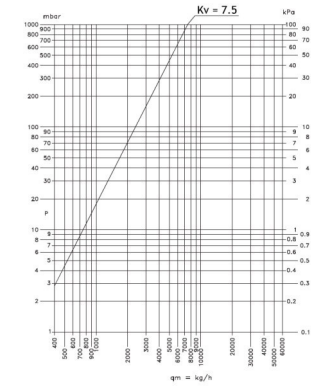
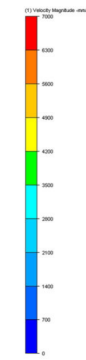
Flusso alle distribuzioni



Perdita localizzata	k	n°	Ktot
Sbocchi	1.00		0.00
Imbocchi	0.50		0.00
Saracinesca aperta 1/1	0.15		0.00
Saracinesca aperta 1/2	4.50		0.00
Caldaie	2.50		0.00
Radiatori	2.50		0.00
Curva a 90° R/d=0,5	1.00		0.00
Curva a 90° R/d=1,0	0.60		0.00
Curva a 90° R/d=1,5	0.47		0.00
Curva a 90° R/d=2,0	0.40		0.00
Curva a 90° R/d=4,0-10	0.30	4.00	1.20
Serpentino			
			1.20

Perdita localizzata	K _{vs}	Dp [Pa]	Dp [m]
Perdita a monte		11902	1.21
Collettore centrale mandata Var 30	14.10	1173	0.12
Gruppo Var 10	7.50	4145	0.42
Ramo sfavorevole a valle		61783	6.30
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	21.60	79003	8.06

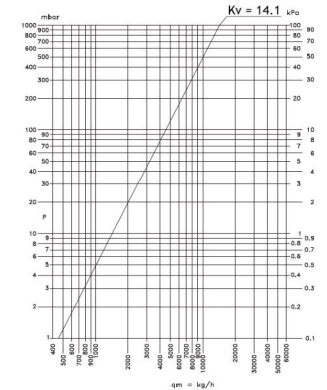
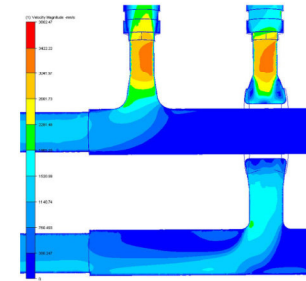
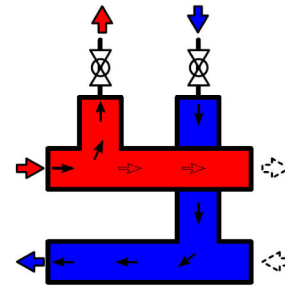
Perdite di carico



Perdite di carico concentrate - Collettore di raffreddamento CF2

T	20 °C	temperatura
ρ	998.2 kg/m ³	densità
Q	3019 l/h	portata
v	1.00 m/s	velocità massima
d	32.68 mm	diametro interno calcolato
d _c	42.00 mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	0.61 m/s	velocità effettiva
ε	0.0200 mm	rugosità
s	0.000612 -	rugosità relativa
μ	1.001 cP	viscosità dinamica
Re	19724 -	
f	0.025873	fattore di attrito
L	32 m	lunghezza
Dp _{loc}	101155 Pa	
Dp _{loc}	10.315 m	

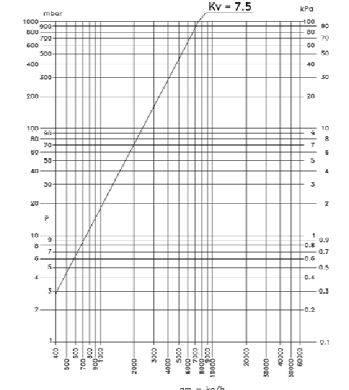
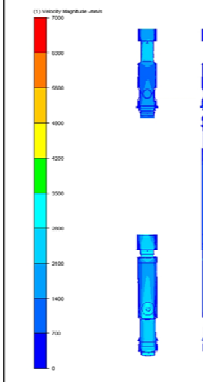
Flusso alle distribuzioni



Perdita localizzata	k	n°	Ktot
Sbocchi	1.00		0.00
Imbocchi	0.50		0.00
Saracinesca aperta 1/1	0.15		0.00
Saracinesca aperta 1/2	4.50		0.00
Caldaie	2.50		0.00
Radiatori	2.50		0.00
Curva a 90° R/d=0,5	1.00		0.00
Curva a 90° R/d=1,0	0.60		0.00
Curva a 90° R/d=1,5	0.47		0.00
Curva a 90° R/d=2,0	0.40		0.00
Curva a 90° R/d=4,0-10	0.30	4.00	1.20
Serpentino			
			1.20

Perdita localizzata	K _{vs}	Dp [Pa]	Dp [m]
Perdita a monte		11902	1.21
Collettore centrale mandata Var30	14.10	4496	0.46
Gruppo Var 10	7.50	15890	1.62
Ramo sfavorevole a valle		68648	7.00
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	21.60	100935	10.29

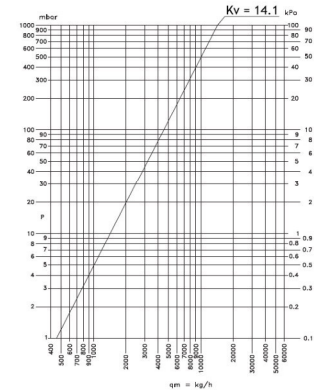
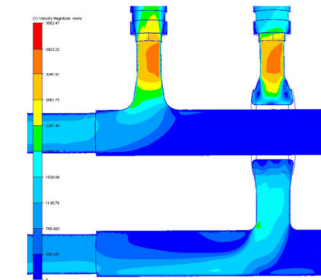
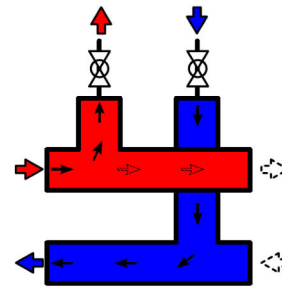
Perdite di carico



Perdite di carico concentrate - Collettore raffreddamento CF3

T	20 °C	temperatura
ρ	998.2 kg/m ³	densità
Q	2262 l/h	portata
v	1.00 m/s	velocità massima
d	28.28 mm	diametro interno calcolato
d _c	33.00 mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	0.73 m/s	velocità effettiva
ε	0.0200 mm	rugosità
s	0.000707 -	rugosità relativa
μ	1.001 cP	viscosità dinamica
Re	20721 -	
f	0.025544	fattore di attrito
L	50 m	lunghezza
Dp _{loc}	93379 Pa	
Dp _{loc}	9.522 m	

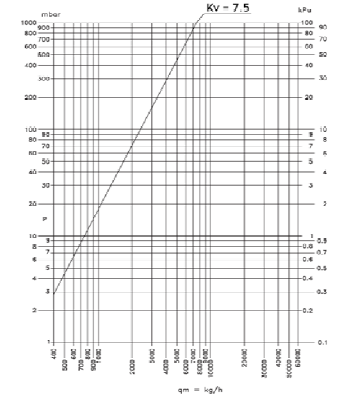
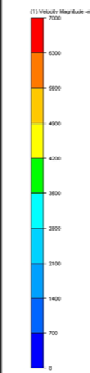
Flusso alle distribuzioni



Perdita localizzata	k	n°	Ktot
Sbocchi	1.00		0.00
Imbocchi	0.50		0.00
Saracinesca aperta 1/1	0.15	2.00	0.30
Saracinesca aperta 1/2	4.50		0.00
Caldaie	2.50		0.00
Radiatori	2.50		0.00
Curva a 90° R/d=0,5	1.00		0.00
Curva a 90° R/d=1,0	0.60		0.00
Curva a 90° R/d=1,5	0.47		0.00
Curva a 90° R/d=2,0	0.40		0.00
Curva a 90° R/d=4,0-10	0.30	4.00	1.20
Serpentino			
			1.50

Perdita localizzata	K _{vs}	Dp [Pa]	Dp [m]
Perdita a monte		11902	1.21
Collettore centrale mandata Var30	14.10	2524	0.26
Gruppo Var 10	7.50	8920	0.91
Ramo sfavorevole a valle		69629	7.10
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	21.60	92975	9.48

Perdite di carico



Perdite di carico distribuite - collettore raffreddamento CF Centrale

T	20	°C	teperatura
ro	998.2	kg/m ³	densità
Q	7231	l/h	portata
v	1.00	m/s	velocità massima
d	50.57	mm	diametro interno calcolato
d _c	42.50	mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	1.42	m/s	velocità effettiva
ε	0.02	mm	rugosità
s	0.00040	-	rugosità relativa
mu	1.001	cP	viscosità dinamica
Re	71403	-	
f	0.018782		fattore di attrito
L	10	m	lunghezza
Dp _{cont}	4422	Pa	
Dp _{cont}	0.451	m	

	DIAMETRI E SPESSORI								
ACCIAIO	Diametro esterno De (mm)								
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1"1/4	1"1/2	2"	2"1/2	3"
	17.20	21.30	26.90	33.70	42.40	48.30	60.30	76.10	88.90
	Spessore s (mm)								
	2.00	2.35	2.35	2.90	2.90	2.90	3.25	3.25	3.65
	Diametro interno Di (mm)								
	13.20	16.60	22.20	27.90	36.60	42.50	53.80	69.60	81.60

Perdite di carico distribuite - Collettore raffreddamento CF1

T	20	°C	teperatura
ρ	998.2	kg/m ³	densità
Q	1542	l/h	portata
v	1.00	m/s	velocità massima
d	23.35	mm	diametro interno calcolato
d _c	26.00	mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	0.81	m/s	velocità effettiva
ε	0.02	mm	rugosità
s	0.00086	-	rugosità relativa
μ	1.001	cP	viscosità dinamica
Re	18788	-	
f	0.026211		fattore di attrito
L	26	m	lunghezza
Dp _{cont}	8515	Pa	
Dp _{cont}	0.868	m	

	DIAMETRI E SPESSORI		
MULTISTRATO			
	Diametro esterno De	(mm)	
	32.00		
	Spessore s	(mm)	
	3.00		
	Diametro interno Di	(mm)	
	26.00		

Perdite di carico distribuite - Collettore raffreddamento CF2

T	20	°C	teperatura
ρ	998.2	kg/m ³	densità
Q	3427	l/h	portata
v	1.00	m/s	velocità massima
d	34.81	mm	diametro interno calcolato
d _c	42.00	mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	0.69	m/s	velocità effettiva
ε	0.02	mm	rugosità
s	0.00057	-	rugosità relativa
μ	1.001	cP	viscosità dinamica
Re	23854	-	
f	0.024624		fattore di attrito
L	32	m	lunghezza
Dp _{cont}	4421	Pa	
Dp _{cont}	0.451	m	

	DIAMETRI E SPESSORI	
MULTISTRATO		
	Diametro esterno De	(mm)
	50.00	
	Spessore s	(mm)
	4.00	
	Diametro interno Di	(mm)
	42.00	

Perdite di carico distribuite - Collettore raffreddamento CF3

T	20	°C	temperatura
ρ	998.2	kg/m ³	densità
Q	2262	l/h	portata
v	1.00	m/s	velocità massima
d	28.28	mm	diametro interno calcolato
d _c	33.00	mm	diametro interno commerciale
v _{eff}	0.73	m/s	velocità effettiva
ε	0.02	mm	rugosità
s	0.00071	-	rugosità relativa
μ	1.001	cP	viscosità dinamica
Re	20721	-	
f	0.025544		fattore di attrito
L	50	m	lunghezza
Dp _{cont}	10425	Pa	
Dp _{cont}	1.063	m	

	DIAMETRI E SPESSORI	
MULTISTRATO		
	Diametro esterno De	(mm)
	40.00	
	Spessore s	(mm)
	3.50	
	Diametro interno Di	(mm)
	33.00	

Sommario perdite centrale		
Q	7231	l/h
Dp_{cont}	4422	Pa
Dp_{cont}	0.451	m
Dp_{loc}	7480	Pa
Dp_{loc}	0.763	m
Dp_{tot}	11902	Pa
Dp_{tot}	1.214	m
K	1.00	
Dp_{tot}	1.214	m

Sommario perdite CF1		
Q	1542	l/h
Dp _{cont}	8515	Pa
Dp _{cont}	0.868	m
Dp _{loc}	79394	Pa
Dp _{loc}	8.096	m
Dp _{tot}	87909	Pa
Dp _{tot}	8.964	m
K	1.00	
Dp _{tot}	8.964	m

Calcolo perdite di carico impianto di raffrescamento - CF1

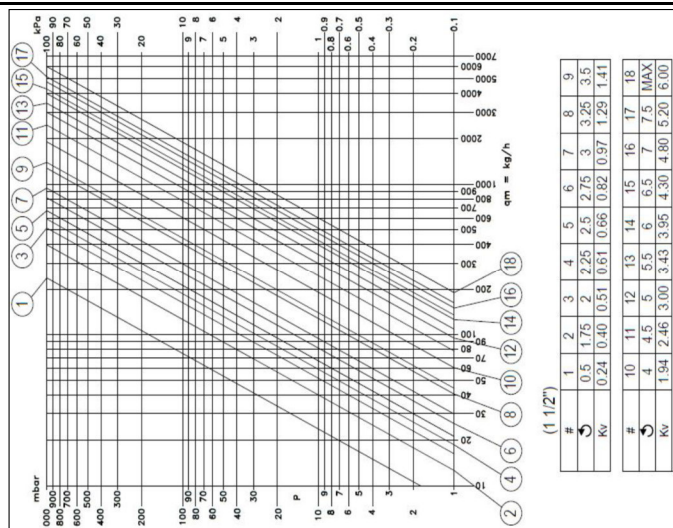
Sommario perdite CF2		
Q	3427	l/h
Dp _{cont}	4421	Pa
Dp _{cont}	0.451	m
Dp _{loc}	165354	Pa
Dp _{loc}	16.861	m
Dp _{tot}	169775	Pa
Dp _{tot}	17.312	m
K	1.00	
Dp _{tot}	17.312	m

Sommario perdite CF3		
Q	2262	l/h
Dp_{cont}	10425	Pa
Dp_{cont}	1.063	m
Dp_{loc}	129285	Pa
Dp_{loc}	13.183	m
Dp_{tot}	139710	Pa
Dp_{tot}	14.246	m
K	1.00	
Dp_{tot}	14.246	m

Calcolo perdite di carico e contenuto acqua Split idronici

ASILO LENTATE										Kvs				
										6				
id	MODELLO	P. FRIGO [kW]	P. TERMICA [kW]	PORTATA [l/h]	DIAMETRI [mm]	LUNGHEZZA [m]	Perdita unitaria [m]	Perdita distribuita [m]	Perdita concentrata [kPa]	Perdita COLLETTORE [kPa]	Perdita valvola di bilanciamento [kPa]	Perdita TOTALE [m]	Perdita ramo più sfavorito	
1	DU-MP14 - M	2.49	2.56	547	MULTI 20	12	0.056	1.344	10.80	0.83	17.00	4.26	6.3	
2	CFK007.0 - L	2.00	2.24	530	MULTI 20	10	0.053	1.060	12.10	0.78	17.00	4.11		
3	CFW-2 1 - L	2.39	1.86	465	MULTI 20	8	0.043	0.688	37.50	0.60	17.00	6.31		
CF1		6.88	6.66	1542										
4	DU-MP34 - M	5.16	5.25	915	MULTI 26	12	0.065	1.560	19.60	2.33	30.00	6.86	6.9	
5	DU-MP23 - M	3.12	3.20	659	MULTI 26	10	0.028	0.560	15.60	1.21	17.00	4.01		
6	CFK007.0 - L	2.00	2.24	530	MULTI 20	11	0.053	1.166	12.10	0.78	17.00	4.21		
7	DU-MP34 - M	5.16	5.25	915	MULTI 26	9	0.065	1.170	19.60	2.33	30.00	6.47		
CF2		15.44	15.94	3019										
8	DU-MP24 - M	3.39	3.45	695	MULTI 26	10	0.03	0.600	22.90	1.34	17.00	4.81	7.1	
9	DU-MP33 - M	4.80	4.94	1037	MULTI 26	9	0.057	1.026	26.30	2.99	30.00	7.07		
10	CFK007.0 - L	2.00	2.24	530	MULTI 20	12	0.053	1.272	12.10	0.78	17.00	4.32		
CF3		10.19	10.63	2262										
TOTALE		32.51	33.23	6823										

CONTENUTO D'ACQUA				
id	MODELLO	FCOIL [L]	TUBI U [L/m]	TUBI TOT [L]
1	DU-MP14 - M	1.23	0.201	4.8
2	CFK007.0 - L	0.81	0.201	4.0
3	CFW-2 1 - L	0.73	0.201	3.2
CF1				
4	DU-MP34 - M	1.64	0.314	7.5
5	DU-MP23 - M	1.1	0.314	6.3
6	CFK007.0 - L	0.81	0.201	4.4
7	DU-MP34 - M	1.64	0.314	5.7
CF2				
8	DU-MP24 - M	1.64	0.314	6.3
9	DU-MP33 - M	1.31	0.314	5.7
10	CFK007.0 - L	0.81	0.201	4.8
CF3				



Interasse

Distanza tra l'asse dell'ultima via e la fine del collettore

$$A = (N^{\circ} \text{VIE} - 1) \times H + (2 \times F)$$

Misure	3/4"	1"	1"1/4	1"1/2
A	(N° VIE - 1) x H + (2 x F)			
B	EUROK	EUROK	EUROK	3/4" F
C	EUROK	EUROK	EUROK	-
D	1/2" F	1/2" F	1/2" F	3/4" F
E	15 mm	18 mm	19 mm	21 mm
F	26,5 mm	31 mm	32 mm	38 mm
G	3/4"	1"	1"1/4	1"1/2
H	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm
I	-	36 mm	41 mm	45,5 mm
L	-	46,5 mm	51,5 mm	56 mm
M	-	66,5 mm	72 mm	77 mm
N	-	88 mm	93,5 mm	-

APPENDICE 10: CARICHI TERMICI INVERNALI

PARAMETRI CLIMATICI

Vengono di seguito indicati i dati di riferimento, desunti e/o calcolati in accordo alla **UNI 10349:2016** parti 1,2 e 3, della stazione di rilevazione e del capoluogo di provincia utilizzati per la determinazione dei dati climatici corretti della località in cui è ubicato l'involucro oggetto della presente relazione tecnica.

Stazione di rilevazione più vicina di riferimento

Stazione di rilevazione	Vertemate conminoprio		-
Sigla	CO		-
Altezza sul livello del mare	322	m	
Fattore di correzione altimetrico	178	1 ° /fc	
Zona vento	Zona1	-	
Direzione prevalente del vento	S	-	
Velocità media	1,0	m/s	

Latitudine	Gradi [°]	45	Primi [']	43	Secondi ["]	6
Longitudine	Gradi [°]	9	Primi [']	5	Secondi ["]	8

Simbolo	U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
θe	° C	-0,2	3,9	8,6	11,9	17,1	20,7	22,5	19,8	17,7	11,3	7,0	3,6
Hdh	MJ/m²	2,2	3,1	4,9	5,9	7,6	9,5	8,8	7,1	5,6	3,7	2,1	1,8
Hbh	MJ/m²	1,9	5,5	7,1	10,1	11,6	13,2	13,7	10,8	8,6	7,0	1,8	1,5
Hdh + Hbh	MJ/m²	4,1	8,6	12,0	16,0	19,2	22,7	22,5	17,9	14,2	10,7	3,9	3,3
Pva	Pa	536	535	718	940	1264	1737	1748	1677	1574	1112	962	719
Pvs	Pa	601	807	1117	1393	1949	2440	2724	2308	2024	1338	1001	790
URe	%	89,26	66,28	64,29	67,50	64,86	71,18	64,17	72,65	77,76	83,08	96,07	90,98
Vv	m/s	0,6	1,1	1,4	1,3	1,4	1,3	1	1	1	0,8	0,8	0,8

dove:

θe	temperatura media dell'aria esterna	Pva	pressione di vapore dell'aria esterna
Hdh	irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa	Pvs	pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna
Hbh	irradiazione solare giornaliera media mensile diretta sul piano orizzontale	URe	umidità relativa esterna
Hdh + Hbh	irradiazione solare giornaliera totale sul piano orizzontale	Vv	velocità media del vento

Capoluogo di provincia più vicino di riferimento

Capoluogo di provincia	Como	-
Sigla	CO	-

Latitudine	Gradi [°]	45	Primi [']	48	Secondi ["]	0
Longitudine	Gradi [°]	9	Primi [']	5	Secondi ["]	0

Altezza sul livello del mare	201	m
Temperatura progetto invernale	-5,0	°C
Temperatura massima estiva	32,0	°C
Escursione termica estiva	8,0	°C
Umidità relativa esterna	50,00	%
Umidità specifica esterna (X)	15,00	g/kg
Mese/i più caldo/i	Luglio	-

Dati climatici effettivi di calcolo

Vengono di seguito riportati i principali parametri climatici utilizzati nel calcolo della prestazione energetica dell'involucro oggetto della presente relazione.

Ubicazione involucro	LENTATE SUL SEVESO		-
Regione	Lombardia		-
Zona climatica	E		-
Altezza sul livello del mare	250	m	
Gradi giorno	2521	-	
Giorni di riscaldamento previsti	183	gg	
Temperatura progetto invernale	-5,3	°C	
Temperatura progetto estiva	31,7	°C	
Temperatura media annuale	12,4	°C	
Velocità del vento	1,1	m/s	

Latitudine	Gradi sessagesimali [° dec]	45,680278
Longitudine	Gradi sessagesimali [° dec]	9,121944

Simbolo	U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
θe	°C	0,2	4,3	9,0	12,3	17,5	21,1	22,9	20,2	18,1	11,7	7,4	4,0
Pva	Pa	553	550	738	965	1297	1781	1791	1720	1615	1142	989	740
Pvs	Pa	620	830	1148	1430	1999	2502	2792	2367	2076	1375	1029	813
URe	%	89,26	66,28	64,29	67,50	64,86	71,18	64,17	72,65	77,76	83,08	96,07	90,98
S	MJ/m²	7,21	13,11	11,76	10,65	9,69	10,32	10,54	10,34	11,55	13,87	6,06	6,26
SE	MJ/m²	5,67	10,82	11,12	11,86	11,83	12,87	13,16	12,06	11,82	12,02	4,88	4,86
E	MJ/m²	3,30	6,96	8,84	11,15	12,69	14,64	14,68	12,11	10,17	8,40	3,05	2,69
NE	MJ/m²	1,64	3,25	5,39	7,86	10,24	12,55	12,23	9,21	6,67	4,27	1,62	1,30
N	MJ/m²	1,51	2,41	3,65	5,00	7,45	9,86	9,23	6,31	4,27	2,92	1,44	1,23
NO	MJ/m²	1,64	3,25	5,39	7,86	10,24	12,55	12,23	9,21	6,67	4,27	1,62	1,30

Simbolo	U.M.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
O	MJ/m ²	3,30	6,96	8,84	11,15	12,69	14,64	14,68	12,11	10,17	8,40	3,05	2,69
SO	MJ/m ²	5,67	10,82	11,12	11,86	11,83	12,87	13,16	12,06	11,82	12,02	4,88	4,86
Oriz.	MJ/m ²	4,10	8,60	12,00	16,00	19,20	22,70	22,50	17,90	14,20	10,70	3,90	3,30
θsky	° C	-11,7	-11,8	-6,7	-1,7	3,9	9,3	9,4	8,8	7,7	1,5	-1,2	-6,6

dove:

θe	temperatura media dell'aria esterna	SE	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud-est
Pva	pressione di vapore dell'aria esterna	E	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a est
Pvs	pressione di saturazione del vapore dell'aria esterna	NE	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord-est
URe	umidità relativa esterna	N	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord
Oriz.	irradiazione giornaliera su piano orizzontale	NO	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a nord-ovest
θsky	temperatura apparente del cielo	O	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a ovest
S	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud	SO	irradiazione giornaliera su piano verticale orientato a sud-ovest

SPAZI E ZONE

Suddivisione dell'involucro in spazi elementari

Al fine di determinare le prestazioni energetiche dell'involucro, lo stesso è stato suddiviso nei seguenti spazi elementari:

LIVELLO	SPAZIO	Descrizione unità minima di suddivisione	A [m ²]	h [m]	Vn [m ³]
Asilo Copreno - Asilo Copreno	1	AMMINISTRAZIONE	83,60	2,94	245,56
Asilo Copreno - Asilo Copreno	2	POLIFUNZIONALE	144,00	3,55	511,42
Asilo Copreno - Asilo Copreno	3	AULE	154,00	2,73	421,15

dove:

A superficie netta h altezza media Vn volume netto

La superficie utile totale netta climatizzata totale dell'involucro è pari a **381,60 m²**.

Il volume netto totale è pari a **1178,13 m³**.

Zonizzazione sulla base dei servizi presenti

Ai fini dei calcoli, sulla base dei parametri gestionali e delle caratteristiche degli impianti presenti, gli spazi elementari sono state aggregati in zone termiche così come indicato nella seguente tabella:

LIVELLO	SPAZIO	Descrizione unità minima di suddivisione	H	W	C	L	V	T
Asilo Copreno	1	AMMINISTRAZIONE	ZH1	ZW1	ZC1	ZL1	ZV1	ZT1
Asilo Copreno	2	POLIFUNZIONALE	ZH1	ZW1	ZC1	ZL2	ZV2	ZT1
Asilo Copreno	3	AULE	ZH1	ZW1	ZC1	ZL3	ZV3	ZT1

POTENZA TERMICA PER RISCALDAMENTO

La dispersione termica totale di progetto (Φ_{HL}) è calcolata come:

$$\Phi_{HL} = (\Phi_{TR} + \Phi_V) \cdot f_{\%} \quad [W]$$

Φ_{TR} Dispersione per trasmissione [W] Φ_V Dispersione per ventilazione [W] $f_{\%}$ Fattore di sicurezza

Le dispersioni termiche di progetto per trasmissione (Φ_{TR}) sono calcolate come segue

$$\Phi_{TR} = (H_D + H_U + H_G + H_A) \cdot \Delta T_p \quad [W]$$

Con:

- $\Delta T_p = T_i - T_e$ salto termico di progetto (differenza tra la temperatura interna dell’ambiente e la temperatura esterna di progetto);

- H_D coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato verso l’esterno attraverso l’involucro dell’edificio [W/K];

$$H_D = \sum A \cdot U \cdot e + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot e$$

- H_U coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato verso l’esterno attraverso lo spazio non riscaldato [W/K];

$$H_U = \sum A \cdot U \cdot btr + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot btr$$

- H_G coefficiente di dispersione termica per trasmissione verso il terreno, in condizioni di regime permanente, dallo spazio riscaldato verso il terreno [W/K];

$$H_G = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum A \cdot U_{eq}) \cdot G_w$$

- H_A coefficiente di dispersione termica per trasmissione dallo spazio riscaldato a uno spazio adiacente riscaldato ad una temperatura significativamente diversa [W/K];

$$H_A = \sum A \cdot U \cdot btr + \sum \psi \cdot l \cdot c \cdot btr$$

A	Superficie del componente [m ²]	U	Trasmittanza termica dell'elemento [W/m ² K]	e	Coefficiente di esposizione
l	Lunghezza ponte termico [m]	ψ	Trasmittanza termica lineica ponte termico [W/mK]	c	Coefficiente di attribuzione del ponte termico
btr	Fattore riduzione temperatura	f _{g1} , f _{g2}	Fattore di correzione temperatura	G _w	Fattore di correzione acqua falda freatica

Le dispersioni termiche di progetto per ventilazione (Φ_V) sono calcolate come segue

$$\Phi_V = H_V \cdot \Delta T_p \quad [W]$$

Con:

$$H_V = V_p \cdot \rho \cdot c_p = 0,34 \cdot V_p \quad [W/K]$$

V_p Portata d'aria dello spazio riscaldato [m³/s];

ρ Densità dell'aria alla temperatura interna [kg/m³];

c_p Capacità termica specifica dell'aria alla temperatura interna [KJ/Kg K].

Nelle seguenti tabelle sono riportate le potenze di progetto disperse per trasmissione (P_t) e per ventilazione (P_V).

Zona climatizzata	Zona termica	Volume [m ³]	Φ _{TR} [W]	Φ _V [W]	Φ _{HL} [W]	Φ _{HL} (+%) [W]
Asilo Copreno	Asilo Copreno	1178,13	5944,36	843,01	6787,37	6787,37
Ambiente	Temperatura interna	Volume	Φ _{TR}	Φ _V	Φ _{HL}	Φ _{HL} (+0%)
AMMINISTRAZIONE	20,0	245,56	1429,81	192,02	1621,83	1621,83
POLIFUNZIONALE	20,0	511,42	1881,67	487,56	2369,23	2369,23
AULE	20,0	421,15	2632,88	163,43	2796,31	2796,31
		TOTALE	5944,36	843,01	6787,37	6787,37

Dettaglio coefficienti di scambio termico per trasmissione

Zona climatizzata	Zona termica	H _D [W/K]	H _G [W/K]	H _U [W/K]	H _A [W/K]	H _{TR} [W/K]
Asilo Copreno	Asilo Copreno	207,1	27,85	0	0	234,95
Ambiente	Volume	H _D	H _G	H _U	H _A	H _{TR}
AMMINISTRAZIONE	245,56	49,97	6,54	0,00	0,00	56,51
POLIFUNZIONALE	511,42	64,39	9,98	0,00	0,00	74,37
AULE	421,15	92,74	11,33	0,00	0,00	104,07

TOTALE		207,1	27,85	0	0	234,95
--------	--	-------	-------	---	---	--------

Dettaglio dispersioni per ambiente

Zona climatizzata “Asilo Copreno - Asilo Copreno”

Classe **E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili**

Superficie esterna disperdente (S):	1363,5600 m ²	Superficie netta riscaldata:	381,6000 m ²
Volume lordo riscaldato (V):	2255,8800 m ³	Volume netto riscaldato:	1178,1300 m ³
Rapporto di forma (S/V):	0,60 m ² / m ³		

Locale: AMMINISTRAZIONE

Volume netto:	245,560 m ³	Temperatura interna:	20,0 °C
Superficie disperdente locale:	340,800 m ²	Portata di immissione:	0,069 m ³ /s
		Portata di estrazione:	0,181 m ³ /s

Cod.	Descrizione	Esposizione/Confine	btr	U [W/m²K]	A [m²]	ψ [W/mK]	l [m]	c	e	Φ _{TR} [W]
P1	M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPPOTTO	Nord	1,00	0,15	57,91	-	-	-	1,00	221,83
P2	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Est	1,00	0,14	36,19	-	-	-	1,00	128,87
P3	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Ovest	1,00	0,14	37,62	-	-	-	1,00	133,96
SOL1	T02 - COPERTURA POLIVALENTE-UFFICI	Orizzontale	1,00	0,14	98,15	-	-	-	1,00	353,69
PAV1	S01 - SOLAIO CONTROTERRA	Terreno	-	0,07	99,50	-	-	-	1,00	165,55
INF1	SE-1 - 120*120	Nord	1,00	1,29	1,44	-	-	-	1,00	47,00
INF2	SE-1 - 120*120	Nord	1,00	1,29	1,44	-	-	-	1,00	47,00
INF3	SE-2b - 80*230	Est	1,00	1,29	1,84	-	-	-	1,00	60,05
INF4	SE-2a - 80*80	Est	1,00	1,29	0,64	-	-	-	1,00	20,89
INF5	SE-2a - 80*80	Est	1,00	1,29	0,64	-	-	-	1,00	20,89
INF8	SER_04 - 150*210+60	Ovest	1,00	1,29	4,08	-	-	-	1,00	133,16
INF10	SE-10 - 118*114 LUCERNARIO	Orizzontale	1,00	1,29	1,35	-	-	-	1,00	43,90
PT1	COP018 - Copertura	Nord	1,00	-	-	-0,06	11,74	1,00	1,00	-16,34
PT2	SOL004 - Solaio	Nord	1,00	-	-	0,00	11,74	1,00	1,00	0,00
PT3	COP018 - Copertura	Est	1,00	-	-	-0,06	7,56	1,00	1,00	-11,67
PT4	SOL005 - Solaio	Est	1,00	-	-	-0,22	7,56	1,00	1,00	-42,27
PT5	COP010 - Copertura	Ovest	1,00	-	-	-0,06	8,02	1,00	1,00	-12,38
PT6	SOL005 - Solaio	Ovest	1,00	-	-	-0,22	6,32	1,00	1,00	-35,02
PT7	SER002 - Finestra	Nord	1,00	-	-	0,20	4,80	1,00	1,00	23,89
PT8	SER002 - Finestra	Nord	1,00	-	-	0,20	4,80	1,00	1,00	23,89

Cod.	Descrizione	Esposizione/Confine	btr	U [W/m²K]	A [m²]	ψ [W/mK]	l [m]	c	e	Φ _{TR} [W]
PT15	SER001 - Finestra	Ovest	1,00	-	-	0,20	8,20	1,00	1,00	41,26
PT16	SER006 - Finestra	Sud	1,00	-	-	0,20	4,83	1,00	1,00	24,94
PT62	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Nord	1,00	-	-	0,00	5,20	1,00	1,00	0,00
PT63	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Nord	1,00	-	-	-0,08	5,20	1,00	1,00	-10,92
PT64	C6 - Angolo rientrante senza pilastro	Est	1,00	-	-	0,03	5,20	1,00	1,00	4,34
PT78	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	6,20	1,00	1,00	31,12
PT79	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	3,20	1,00	1,00	16,09
PT80	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	3,20	1,00	1,00	16,09

Locale: POLIFUNZIONALE

Volume netto:

511,420 m³

Superficie disperdente locale:

478,770 m²

Temperatura interna:

20,0 °C

Portata di immissione:

0,166 m³/s

Portata di estrazione:

0,097 m³/s

Cod.	Descrizione	Esposizione/Confine	btr	U [W/m²K]	A [m²]	ψ [W/mK]	l [m]	c	e	Φ _{TR} [W]
P4	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Nord	1,00	0,14	3,96	-	-	-	1,00	14,10
P5	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Est	1,00	0,14	18,57	-	-	-	1,00	66,13
P6	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Sud	1,00	0,14	5,61	-	-	-	1,00	19,98
P7	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Sud	1,00	0,14	47,49	-	-	-	1,00	169,11
P8	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO	Ovest	1,00	0,14	61,55	-	-	-	1,00	219,18
SOL3	T02 - COPERTURA POLIVALENTE-UFFICI	Ovest	1,00	0,14	161,39	-	-	-	1,00	581,55
PAV2	S01 - SOLAIO CONTROTERRA	Terreno	-	0,06	160,00	-	-	-	1,00	252,55
INF11	SE-11 - 200*90	Est	1,00	1,28	1,80	-	-	-	1,00	58,24
INF12	SE-4 - 100*150	Sud	1,00	1,29	1,50	-	-	-	1,00	48,96
INF13	SE-4 - 100*150	Sud	1,00	1,29	1,50	-	-	-	1,00	48,96
INF14	SE-4 - 100*150	Sud	1,00	1,29	1,50	-	-	-	1,00	48,96
INF15	SER_20 - 165*240	Ovest	1,00	1,29	9,60	-	-	-	1,00	313,32
INF18	SE-8 - 250*100	Ovest	1,00	1,29	2,50	-	-	-	1,00	81,59
INF30	SE-11 - 200*90	Est	1,00	1,28	1,80	-	-	-	1,00	58,24
PT44	COP018 - Copertura	Nord	1,00	-	-	-0,06	6,70	1,00	1,00	-10,34
PT46	COP009 - Copertura	Est	1,00	-	-	-0,06	14,03	1,00	1,00	-21,65
PT47	SOL005 - Solaio	Est	1,00	-	-	-0,22	14,03	1,00	1,00	-78,45
PT48	COP018 - Copertura	Sud	1,00	-	-	-0,06	4,25	1,00	1,00	-6,56
PT50	COP018 - Copertura	Sud	1,00	-	-	-0,06	9,40	1,00	1,00	-14,51

Cod.	Descrizione	Esposizione/Confine	btr	U [W/m²K]	A [m²]	ψ [W/mK]	l [m]	c	e	Φ _{TR} [W]
PT51	SOL007 - Solaio	Sud	1,00	-	-	-0,22	9,80	1,00	1,00	-54,79
PT52	COP018 - Copertura	Ovest	1,00	-	-	-0,06	15,12	1,00	1,00	-23,33
PT53	SOL007 - Solaio	Ovest	1,00	-	-	-0,22	15,12	1,00	1,00	-84,54
PT55	SER002 - Finestra	Sud	1,00	-	-	0,20	5,00	1,00	1,00	25,12
PT56	SER002 - Finestra	Sud	1,00	-	-	0,20	5,00	1,00	1,00	25,12
PT57	SER002 - Finestra	Sud	1,00	-	-	0,20	5,00	1,00	1,00	25,12
PT61	SER001 - Finestra	Ovest	1,00	-	-	0,20	12,80	1,00	1,00	64,42
PT74	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Sud	1,00	-	-	-0,08	4,41	1,00	1,00	-9,26
PT76	SER001 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	7,00	1,00	1,00	35,26
PT81	SER001 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	5,80	1,00	1,00	29,21

Locale: AULE

Volume netto:

421,150 m³

Superficie disperdente locale:

543,990 m²

Temperatura interna:

20,0 °C

Portata di immissione:

0,319 m³/s

Portata di estrazione:

0,271 m³/s

Cod.	Descrizione	Esposizione/Confine	btr	U [W/m²K]	A [m²]	ψ [W/mK]	l [m]	c	e	Φ _{TR} [W]
P9	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPOTTO	Nord	1,00	0,14	7,11	-	-	-	1,00	25,32
P10	M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPOTTO	Est	1,00	0,15	20,84	-	-	-	1,00	79,83
P11	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPOTTO	Nord	1,00	0,14	6,63	-	-	-	1,00	23,61
P12	M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPOTTO	Est	1,00	0,15	18,36	-	-	-	1,00	70,33
P13	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPOTTO	Nord	1,00	0,14	6,52	-	-	-	1,00	23,22
P14	M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPOTTO	Est	1,00	0,15	21,36	-	-	-	1,00	81,82
P15	M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPOTTO	Sud	1,00	0,15	70,61	-	-	-	1,00	270,47
P16	M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPOTTO	Ovest	1,00	0,14	15,95	-	-	-	1,00	56,80
SOL4	T01 - COPERTURA AULE	Est	1,00	0,18	172,32	-	-	-	1,00	782,85
PAV3	S01 - SOLAIO CONTROTERRA	Terreno	-	0,06	176,00	-	-	-	1,00	286,55
INF19	SE-3 - 300*240	Est	1,00	1,29	7,20	-	-	-	1,00	234,99
INF21	SE-3 - 300*240	Est	1,00	1,29	7,20	-	-	-	1,00	234,99
INF23	SER_18 - 165*250	Est	1,00	1,29	7,20	-	-	-	1,00	234,99
INF25	SE-6 - 170*240	Ovest	1,00	1,29	3,00	-	-	-	1,00	97,91

Cod.	Descrizione	Esposizione/Confine	btr	U [W/m²K]	A [m²]	ψ [W/mK]	l [m]	c	e	Φ _{TR} [W]
INF26	SE-9 - 94*98 LUCERNARIO	Est	1,00	1,29	0,92	-	-	-	1,00	30,07
INF27	SE-9 - 94*98 LUCERNARIO	Est	1,00	1,29	0,92	-	-	-	1,00	30,07
INF28	SE-9 - 94*98 LUCERNARIO	Est	1,00	1,29	0,92	-	-	-	1,00	30,07
INF29	SE-9 - 94*98 LUCERNARIO	Est	1,00	1,29	0,93	-	-	-	1,00	30,39
PT17	COP018 - Copertura	Nord	1,00	-	-	-0,07	1,53	1,00	1,00	-2,71
PT18	SOL007 - Solaio	Nord	1,00	-	-	-0,22	1,53	1,00	1,00	-8,55
PT19	COP009 - Copertura	Est	1,00	-	-	-0,06	5,95	1,00	1,00	-9,33
PT20	SOL005 - Solaio	Est	1,00	-	-	-0,22	2,95	1,00	1,00	-16,35
PT21	COP009 - Copertura	Nord	1,00	-	-	-0,07	1,44	1,00	1,00	-2,55
PT22	SOL005 - Solaio	Nord	1,00	-	-	-0,22	1,44	1,00	1,00	-8,05
PT23	COP009 - Copertura	Est	1,00	-	-	-0,06	5,58	1,00	1,00	-8,75
PT24	SOL005 - Solaio	Est	1,00	-	-	-0,22	2,58	1,00	1,00	-14,30
PT25	COP009 - Copertura	Nord	1,00	-	-	-0,07	1,43	1,00	1,00	-2,53
PT26	SOL005 - Solaio	Nord	1,00	-	-	-0,22	1,43	1,00	1,00	-8,00
PT27	COP009 - Copertura	Est	1,00	-	-	-0,06	6,29	1,00	1,00	-9,87
PT28	SOL005 - Solaio	Est	1,00	-	-	-0,22	3,29	1,00	1,00	-18,23
PT29	COP018 - Copertura	Sud	1,00	-	-	-0,06	14,68	1,00	1,00	-23,03
PT30	SOL007 - Solaio	Sud	1,00	-	-	-0,22	14,68	1,00	1,00	-82,08
PT31	COP009 - Copertura	Ovest	1,00	-	-	-0,07	3,79	1,00	1,00	-6,71
PT32	SOL005 - Solaio	Ovest	1,00	-	-	-0,22	1,79	1,00	1,00	-10,01
PT38	SER001 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	10,80	1,00	1,00	54,15
PT39	SER001 - Finestra	Ovest	1,00	-	-	0,20	7,00	1,00	1,00	35,22
PT40	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	3,84	1,00	1,00	19,82
PT41	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	3,84	1,00	1,00	19,82
PT42	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	3,84	1,00	1,00	19,82
PT43	SER002 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	3,84	1,00	1,00	19,82
PT66	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Nord	1,00	-	-	-0,08	4,65	1,00	1,00	-9,76
PT67	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Nord	1,00	-	-	-0,08	4,60	1,00	1,00	-9,66
PT68	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Nord	1,00	-	-	-0,08	4,55	1,00	1,00	-9,55
PT69	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Sud	1,00	-	-	-0,08	5,00	1,00	1,00	-10,50
PT70	C6 - Angolo rientrante senza pilastro	Est	1,00	-	-	0,03	4,62	1,00	1,00	3,86
PT71	C6 - Angolo rientrante senza pilastro	Est	1,00	-	-	0,03	4,57	1,00	1,00	3,82
PT72	C6 - Angolo rientrante senza pilastro	Ovest	1,00	-	-	0,03	5,00	1,00	1,00	4,17
PT77	C2 - Angolo sporgente senza pilastro	Sud	1,00	-	-	-0,08	5,00	1,00	1,00	-9,61
PT82	SER001 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	10,80	1,00	1,00	54,15
PT83	SER001 - Finestra	Est	1,00	-	-	0,20	10,80	1,00	1,00	54,15

INCIDENZA POTENZA TERMICA



INCIDENZA POTENZA TRASMISSIONE



PERCENTUALE DISPERSIONI PER TRASMISSIONE RISPETTO ALL'ESPOSIZIONE



APPENDICE 11: CARICHI TERMICI ESTIVI

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Comune		LENTATE SUL SEVESO
Provincia		Monza e della Brianza
Altitudine s.l.m	<i>m</i>	250,000
Latitudine nord	°	45,680
Longitudine est	°	9,122
Gradi giorno	<i>GG</i>	2521
Zona Climatica	-	E
Velocità del vento	<i>m/s</i>	1,100
Zona di vento	-	
Temperatura media	°C	12,4
Irradiazione solare massima estiva su superficie orizzontale	<i>MJ/m²</i>	22,100
<u>Dati invernali</u>		
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	°C	-5,3
Periodo di riscaldamento	<i>giorni</i>	183,000
<u>Dati estivi</u>		
Temperatura esterna bulbo asciutto	°C	30,5
Temperatura esterna bulbo umido	°C	22,2
Umidità relativa	%	50,000
Escursione termica giornaliera	°C	12,000
Periodo di raffrescamento	<i>giorni</i>	149,000

TEMPERATURE MEDIE MENSILI (°C) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ	0,20	4,30	9,00	12,30	17,50	21,10	22,90	20,20	18,10	11,70	7,40	4,00

IRRADIAZIONI SOLARI (MJ/m²) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
N	1,51	2,41	3,65	5,00	7,45	9,86	9,23	6,31	4,27	2,92	1,44	1,23
NE/NO	1,64	3,25	5,39	7,86	10,24	12,55	12,23	9,21	6,67	4,27	1,62	1,30
E/O	3,30	6,96	8,84	11,15	12,69	14,64	14,68	12,11	10,17	8,40	3,05	2,69
S	7,21	13,11	11,76	10,65	9,69	10,32	10,54	10,34	11,55	13,87	6,06	6,26
SE/SO	5,67	10,82	11,12	11,86	11,83	12,87	13,16	12,06	11,82	12,02	4,88	4,86
Oriz.	4,10	8,60	12,00	16,00	19,20	22,70	22,50	17,90	14,20	10,70	3,90	3,30

UMIDITÀ RELATIVE MEDIE MENSILI (%) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
UR	89,26	66,28	64,29	67,50	64,86	71,18	64,17	72,65	77,76	83,08	96,07	90,98

CARICHI TERMICI ESTIVI (MESE DI PICCO)

CARICHI TERMICI UNITA' IMMOBILIARI E ZONE

Nelle seguenti tabelle sono riportati i carichi termici delle unità immobiliari nel mese e nell'ora di massimo carico dell'edificio.

Mese di picco:	Luglio	Ora di massimo carico dell'edificio:	16
Volume netto climatizzato		1178,13	m ³
Superficie netta climatizzata		381,60	m ²
Numero totale di persone		135,040	-
Numero totale di persone con coefficiente di contemporaneità		84,240	-
Potenza elettrica totale illuminazione		0	W
Potenza elettrica totale macchinari		0	W
Potenza altri carichi sensibili		0	W
Potenza altri carichi latenti		0	W

Unità immobiliare

Asilo Copreno

Carichi termici unità immobiliare [W]

Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
8	-741	7 320	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 065	11 796	20 862
9	-529	7 215	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 242	11 280	21 522
10	-335	6 602	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 891	11 068	21 959
11	-58	5 485	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 969	11 595	22 563
12	271	4 632	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 436	12 101	23 537
13	583	4 698	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 732	11 830	24 562
14	857	5 338	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 638	11 787	26 425
15	994	5 831	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 650	11 412	27 062
16	1 047	5 940	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 429	11 787	27 216
17	966	5 698	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 725	11 242	25 967
18	875	5 551	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	12 135	8 861	20 997

Zona termica

Asilo Copreno

Carichi termici specifici della zona [W]

Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
8	-741	7 320	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 065	11 796	20 862
9	-529	7 215	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 242	11 280	21 522
10	-335	6 602	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 891	11 068	21 959
11	-58	5 485	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 969	11 595	22 563
12	271	4 632	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 436	12 101	23 537
13	583	4 698	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 732	11 830	24 562
14	857	5 338	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 638	11 787	26 425
15	994	5 831	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 650	11 412	27 062
16	1 047	5 940	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 429	11 787	27 216
17	966	5 698	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 725	11 242	25 967
18	875	5 551	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	12 135	8 861	20 997

Legenda simboli

Q_{irr}	<i>Carico dovuto all'irraggiamento</i>	Q_{tr}	<i>Carico dovuto alla trasmissione</i>
$Q_{v,s}$	<i>Carico sensibile dovuto alla ventilazione</i>	$Q_{v,l}$	<i>Carico latente dovuto alla ventilazione</i>
$Q_{p,s}$	<i>Carico sensibile dovuto alla presenza di persone</i>	$Q_{p,l}$	<i>Carico latente dovuto alla presenza di persone</i>
Q_{ill}	<i>Carico dovuto all'illuminazione</i>	Q_{macc}	<i>Carico dovuto alla presenza di macchinari elettrici</i>
$Q_{inf,s}$	<i>Carico sensibile dovuto ad infiltrazione d'aria</i>	$Q_{inf,l}$	<i>Carico latente dovuto ad infiltrazione d'aria</i>
$Q_{a,s}$	<i>Altri carichi sensibili</i>	$Q_{a,l}$	<i>Altri carichi latenti</i>
$Q_{gl,s}$	<i>Carico sensibile globale</i>	$Q_{gl,l}$	<i>Carico latente globale</i>
Q_{gl}	<i>Carico globale</i>		

CARICHI TERMICI AMBIENTI

Nelle seguenti tabelle sono riportati i carichi termici di ciascun ambiente evidenziando l'ora di massimo carico dell'edificio e l'ora di massimo carico del singolo locale.

Mese di picco:

Luglio

Ora di massimo carico dell'edificio:

16

Zona climatizzata

Asilo Copreno

Zona termica

Asilo Copreno

Temperatura bulbo secco: 26,000 °C

Umidità relativa interna: 50,000 %

Ambiente: AMMINISTRAZIONE

Superficie netta	83,60	m ²	Numero di persone	33,440	persone
Volume netto	245,56	m ³	Calore sensibile per persona	64	W
Tasso di ricambio	2,500	vol/h	Calore latente per persona	70	W
Fattore di by-pass	0,000	-	Carico illuminazione	0	W
Portata d'aria infiltrazione	0,000	m ³ /h	Carico macchine	0	W
Altri carichi sensibili	0	W	Altri carichi latenti	0	W

Carichi termici [W]

Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
8	-185	1 179	-636	1 424	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 497	3 757	6 255
9	-143	1 218	-401	1 311	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 813	3 644	6 457
10	-103	1 213	-167	1 264	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 082	3 598	6 679
11	-47	1 173	33	1 380	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 299	3 713	7 012
12	25	1 119	251	1 491	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 534	3 824	7 358
13	103	1 174	452	1 431	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 868	3 765	7 632
14	168	1 324	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 300	3 755	8 055
15	205	1 447	753	1 340	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 544	3 673	8 218
16	224	1 481	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 513	3 755	8 268
17	209	1 430	585	1 302	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 363	3 636	7 999
18	194	1 275	502	1 252	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 109	3 585	7 694

Ambiente: POLIFUNZIONALE

Superficie netta	144,00	m ²	Numero di persone	40,000	persone
Volume netto	511,42	m ³	Calore sensibile per persona	64	W
Tasso di ricambio	2,500	vol/h	Calore latente per persona	41	W
Fattore di by-pass	0,000	-	Carico illuminazione	0	W
Portata d'aria infiltrazione	0,000	m ³ /h	Carico macchine	0	W
Altri carichi sensibili	0	W	Altri carichi latenti	0	W

Carichi termici [W]

Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
8	-223	1 566	-1 095	2 453	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 528	3 267	4 794
9	-157	1 584	-692	2 258	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 014	3 072	5 086
10	-97	1 512	-288	2 178	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 406	2 992	5 398
11	-20	1 391	58	2 377	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 707	3 191	5 898

12	80	1 271	432	2 568	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 062	3 382	6 444
13	176	1 453	778	2 465	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 687	3 280	6 966
14	266	1 916	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 613	3 263	7 876
15	318	2 308	1 297	2 308	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 201	3 122	8 323
16	339	2 477	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 248	3 263	8 511
17	324	2 403	1 008	2 243	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 015	3 057	8 072
18	303	2 407	864	2 156	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 854	2 970	7 825

Ambiente: AULE

Superficie netta	154,00	m ²	Numero di persone	61,600	persone
Volume netto	421,15	m ³	Calore sensibile per persona	64	W
Tasso di ricambio	2,500	vol/h	Calore latente per persona	70	W
Fattore di by-pass	0,000	-	Carico illuminazione	0	W
Portata d'aria infiltrazione	0,000	m ³ /h	Carico macchine	0	W
Altri carichi sensibili	0	W	Altri carichi latenti	0	W

Carichi termici [W]

Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
8	-333	4 574	-1 171	2 623	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 041	4 772	9 813
9	-228	4 413	-740	2 415	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 415	4 564	9 979
10	-135	3 877	-308	2 329	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 404	4 478	9 883
11	10	2 921	62	2 542	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 963	4 691	9 654
12	166	2 241	462	2 746	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 840	4 895	9 735
13	304	2 072	832	2 637	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 178	4 786	9 964
14	424	2 098	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 724	4 768	10 493
15	471	2 076	1 387	2 468	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 904	4 617	10 521
16	483	1 982	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 668	4 768	10 436
17	433	1 865	1 079	2 399	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 347	4 548	9 895
18	378	1 869	924	2 306	0	0	0	0	0	0	0	0	3 172	2 306	5 477

Legenda simboli

Q _{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento	Q _{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _{v,s}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione	Q _{v,l}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{p,s}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone	Q _{p,l}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{ill}	Carico dovuto all'illuminazione	Q _{macc}	Carico dovuto alla presenza di macchinari elettrici
Q _{inf,s}	Carico sensibile dovuto ad infiltrazione d'aria	Q _{inf,l}	Carico latente dovuto ad infiltrazione d'aria
Q _{a,s}	Altri carichi sensibili	Q _{a,l}	Altri carichi latenti
Q _{gl,s}	Carico sensibile globale	Q _{gl,l}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale		

DETTAGLIO CARICHI TERMICI AMBIENTI

Di seguito è riportato il dettaglio di calcolo di tutti i carichi termici di ciascun ambiente.

AMMINISTRAZIONE

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi e finestrati

P1 - M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,151 W/m²K			Confine		Esterno					
Peso	139,9 kg/ m²			Esposizione		NORD					
Superficie	57,91 m²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,6	-4,0	-3,5	-2,1	-0,5	1,5	2,7	3,9	4,9	4,6	4,3
Q _{tr} [W]	-40	-35	-31	-18	-5	13	24	34	43	40	38

P2 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m²K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m²			Esposizione		EST					
Superficie	36,19 m²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,7	-4,1	-3,6	-2,4	-0,9	1,0	2,3	3,4	4,4	4,3	4,2
Q _{tr} [W]	-24	-21	-18	-12	-4	5	12	17	23	22	21

P3 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m²K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m²			Esposizione		OVEST					
Superficie	37,62 m²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,7	-4,1	-3,6	-2,4	-0,9	1,0	2,3	3,4	4,4	4,3	4,2
Q _{tr} [W]	-25	-22	-19	-13	-5	5	12	18	24	23	22

SOL1 - T02 - COPERTURA POLIVALENTE-UFFICI											
Trasmittanza	0,142 W/m²K			Confine		Esterno					
Peso	72,9 kg/ m²			Esposizione		SUD					
Superficie	98,15 m²			Colore finitura		Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,8	-1,0	-0,2	0,6	2,2	3,5	4,7	5,1	5,4	5,1	4,7
Q _{tr} [W]	-26	-14	-3	8	31	48	66	71	76	71	66

INF1 - SE-1 - 120*120			
Trasmittanza	1,290 W/m²K	Confine	Esterno
Peso	- kg/ m²	Esposizione	NORD
Superficie	1,44 m²	Colore finitura	-

Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-7	-4	-2	0	3	5	7	8	7	7	6

INF2 - SE-1 - 120*120

Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Superficie	1,44 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-7	-4	-2	0	3	5	7	8	7	7	6

INF3 - SE-2b - 80*230

Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	1,84 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-9	-6	-2	0	4	6	9	11	9	8	7

INF4 - SE-2a - 80*80

Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	0,64 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	3	3	2

INF5 - SE-2a - 80*80

Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	0,64 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	3	3	2

INF8 - SER_04 - 150*210+60

Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Superficie	4,08 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-20	-13	-5	1	8	14	21	24	21	18	16

INF10 - SE-10 - 118*114 LUCERNARIO

Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	1,35 m ²			Colore finitura		-					
Or	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-7	-4	-2	0	3	5	7	8	7	6	5

PT1 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,055 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	11,74 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1

[illegible]

PT3 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	7,56 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-3	-3	-2	-2

PT4 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	7,56 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	-2	-1	0	-1	-2	-7	-9	-10	-10	-9	-8

PT5 - Copertura			
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK	Confine	Esterno
Peso	750,0 kg/ m ²	Esposizione	OVEST
Lunghezza	8,02 m	Colore finitura	-

Trasmittanza lineare	0,000 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	NORD						
Lunghezza	5,20 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PT63 - Angolo sporgente senza pilastro

Trasmittanza lineare	-0,083 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	NORD						
Lunghezza	5,20 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1

PT64 - Angolo rientrante senza pilastro

Trasmittanza lineare	0,033 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Lunghezza	5,20 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

PT78 - Finestra

Trasmittanza lineare	0,198 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Lunghezza	6,20 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	2	1	0	1	2	5	7	8	7	6	6

PT79 - Finestra

Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Lunghezza	3,20 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	1	0	0	0	1	3	4	4	4	3	3

PT80 - Finestra

Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Lunghezza	3,20 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5

Q _{tr} [W]	1	0	0	0	1	3	4	4	4	3	3
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati

INF1 - SE-1 - 120*120											
Superficie vetro	1,00 m ²			Esposizione		NORD					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,79	0,83	0,84	0,86	0,88	0,88	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Q _{irr} [W]	55	58	59	60	61	61	64	64	65	65	65

INF2 - SE-1 - 120*120											
Superficie vetro	1,00 m ²			Esposizione		NORD					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,79	0,83	0,84	0,86	0,88	0,88	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Q _{irr} [W]	55	58	59	60	61	61	64	64	65	65	65

INF3 - SE-2b - 80*230											
Superficie vetro	1,37 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,53	0,53	0,50	0,44	0,39	0,36	0,34	0,30	0,28	0,28
Q _{irr} [W]	346	368	369	346	304	270	249	236	207	194	195

INF4 - SE-2a - 80*80											
Superficie vetro	0,41 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19
Q _{irr} [W]	85	80	69	48	35	31	30	28	25	23	23

INF5 - SE-2a - 80*80											
Superficie vetro	0,41 m ²			Esposizione				EST			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19
Q _{Irr} [W]	85	80	69	48	35	31	30	28	25	23	23

INF8 - SE-6 - 170*240											
Superficie vetro	3,27 m ²			Esposizione				OVEST			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,29	0,46	0,61	0,71	0,72	0,72
Q _{Irr} [W]	267	259	240	230	210	277	439	584	678	690	692

INF10 - SE-10 - 118*114 LUCERNARIO											
Superficie vetro	1,00 m ²			Esposizione				SUD			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	694	694	694	694	694	694	694	694	694	694	694
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,42	0,46	0,51	0,56	0,61	0,65	0,66	0,65	0,61	0,54	0,31
Q _{Irr} [W]	286	314	349	382	414	442	449	444	415	369	212

Carichi derivante da ventilazione e infiltrazione d'aria

Tasso di ricambio		2,500	vol/h	Fattore di by-pass (BF)					0,000	-	
Portata d'aria da infiltrazione		0,000	m³/h								
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Q _{ventilazione,sens} [W]	-636	-401	-167	33	251	452	669	753	669	585	502
Q _{ventilazione,lat} [W]	1 424	1 311	1 264	1 380	1 491	1 431	1 422	1 340	1 422	1 302	1 252
Q _{infiltrazione,sens} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q _{infiltrazione,lat} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Carichi dovuti alla presenza di persone

Numero di persone	33,440	persone	Coefficiente di contemporaneità	1,000	-
Calore sensibile per persona	64	W	Calore latente per persona	64	W

Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Occupazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{persone,sensibile} [W]	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139	2 139
Q _{persone,latente} [W]	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333	2 333

Carichi dovuti all'illuminazione artificiale

Tipologia illuminazione prevalente		Lampade fluorescenti esposte									
Coefficiente di contemporaneità		1,000		-		Potenza		0		W	
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Illuminazione accesa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{ill} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Carichi dovuti alla presenza di macchine elettriche

Coefficiente di contemporaneità		1,000		-		Potenza		0		W	
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Apparecchiature accese	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{macc} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Altri carichi

Altri carichi sensibili: 0,00 W/m²
 Altri carichi latenti: 0,00 W/m²
 Coefficiente di contemporaneità: 1,00

Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Carico presente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{sensibile} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q _{latente} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[Zona climatizzata](#)

Asilo Copreno

[Zona termica](#)

Asilo Copreno

[Ambiente](#)

POLIFUNZIONALE

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi e finestrati

P4 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K				Confine	Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²				Esposizione	NORD					
Superficie	3,96 m ²				Colore finitura	Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-5,4	-4,8	-4,3	-3,1	-1,6	0,3	1,6	2,7	3,7	3,6	3,5
Q _{tr} [W]	-3	-3	-2	-2	-1	0	1	2	2	2	2

P5 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K				Confine	Esterno					

Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	18,57 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	2,5	5,6	7,4	7,9	7,9	5,1	3,5	4,1	4,7	4,7	4,7
Q _{tr} [W]	7	15	19	21	21	13	9	11	12	12	12

P6 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	5,61 m ²			Colore finitura		Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-6,6	-4,6	-3,3	2,1	6,0	9,4	11,3	10,7	10,1	7,4	5,3
Q _{tr} [W]	-5	-4	-3	2	5	7	9	8	8	6	4

P7 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	47,49 m ²			Colore finitura		Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-6,6	-6,0	-5,5	-4,2	-2,7	-0,9	0,4	1,6	2,6	2,5	2,3
Q _{tr} [W]	-44	-40	-36	-28	-18	-6	3	11	17	16	16

P8 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Superficie	61,55 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,7	-4,1	-3,6	-2,4	-0,9	1,0	2,3	3,4	4,4	4,3	4,2
Q _{tr} [W]	-41	-36	-31	-20	-8	8	20	30	39	37	36

SOL3 - T02 - COPERTURA POLIVALENTE-UFFICI											
Trasmittanza	0,142 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	72,9 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Superficie	161,39 m ²			Colore finitura		Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,8	-1,0	-0,2	0,6	2,2	3,5	4,7	5,1	5,4	5,1	4,7
Q _{tr} [W]	-42	-24	-5	14	51	80	108	117	125	117	108

INF11 - SE-11 - 200*90											
Trasmittanza	1,279 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	1,80 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0

Q _{tr} [W]	-9	-6	-2	0	3	6	9	10	9	8	7
---------------------	----	----	----	---	---	---	---	----	---	---	---

INF12 - SE-4 - 100*150											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	1,50 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-7	-5	-2	0	3	5	8	9	8	7	6

INF13 - SE-4 - 100*150											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	1,50 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-7	-5	-2	0	3	5	8	9	8	7	6

INF14 - SE-4 - 100*150											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	1,50 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-7	-5	-2	0	3	5	8	9	8	7	6

INF15 - SER_20 - 165*240											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Superficie	9,60 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-47	-30	-12	2	19	33	50	56	50	43	37

INF18 - SE-8 - 250*100											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Superficie	2,50 m ²			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-12	-8	-3	1	5	9	13	15	13	11	10

INF30 - SE-11 - 200*90											
Trasmittanza	1,279 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	- kg/ m ²			Esposizione		EST					

Superficie	1,80 m ²			Colore finitura -							
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-9	-6	-2	0	3	6	9	10	9	8	7

PT44 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	6,70 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

PT46 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	14,03 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-1	-1	0	-1	-1	-3	-5	-5	-5	-4	-4

PT47 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	14,03 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-4	-2	-1	-2	-4	-13	-18	-19	-18	-16	-14

PT48 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	4,25 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-1	-1

PT50 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	9,40 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9

Q _{tr} [W]	1	1	2	2	2	2	2	0	-1	-2	-2
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

PT51 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	9,80 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
Q _{tr} [W]	3	4	6	6	6	6	6	1	-3	-7	-8

PT52 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,061 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	15,12 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
Q _{tr} [W]	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2

PT53 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	15,12 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
Q _{tr} [W]	-4	-2	-1	-1	-1	-2	-4	-4	-4	-6	-8

PT55 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	5,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
Q _{tr} [W]	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-1	1	3	4

PT56 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	5,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
Q _{tr} [W]	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-1	1	3	4

PT57 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					

Lunghezza	5,00 m			Colore finitura -							
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
Q _{tr} [W]	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-1	1	3	4

PT61 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	12,80 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
Q _{tr} [W]	3	2	1	1	1	2	3	3	3	5	6

PT74 - Angolo sporgente senza pilastro											
Trasmittanza lineare		-0,083 W/mK			Confine		Esterno				
Peso		750,0 kg/ m²			Esposizione		SUD				
Lunghezza		4,41 m			Colore finitura		-				
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
Q _{tr} [W]	0	1	1	1	1	1	1	0	-1	-1	-1

PT76 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	7,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	2	1	0	1	2	6	8	9	8	7	6

PT81 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	5,80 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	1	1	0	1	1	5	7	7	7	6	5

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati

[illegible]

Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19
Q _{Irr} [W]	270	256	218	152	110	99	95	88	80	73	73

INF12 - SE-4 - 100*150											
Superficie vetro	1,13 m ²			Esposizione				SUD			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,40	0,53	0,64	0,72	0,77	0,77	0,73	0,67	0,49	0,31	0,31
Q _{Irr} [W]	72	96	116	130	139	139	132	122	89	56	56

INF13 - SE-4 - 100*150											
Superficie vetro	1,13 m ²			Esposizione				SUD			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,40	0,53	0,64	0,72	0,77	0,77	0,73	0,67	0,49	0,31	0,31
Q _{Irr} [W]	72	96	116	130	139	139	132	122	89	56	56

INF14 - SE-4 - 100*150											
Superficie vetro	1,13 m ²			Esposizione				SUD			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,40	0,53	0,64	0,72	0,77	0,77	0,73	0,67	0,49	0,31	0,31
Q _{Irr} [W]	72	96	116	130	139	139	132	122	89	56	56

INF15 - SE-5 - 400*240											
Superficie vetro	8,06 m ²			Esposizione				OVEST			
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,29	0,46	0,61	0,71	0,72	0,72
Q _{Irr} [W]	659	638	592	566	517	683	1 083	1 440	1 672	1 702	1 705

INF18 - SE-8 - 250*100											
Superficie vetro	1,83 m²			Esposizione		OVEST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,29	0,46	0,61	0,71	0,72	0,72
Q _{Irr} [W]	150	145	134	129	117	155	246	327	380	387	387

INF30 - SE-11 - 200*90											
Superficie vetro	1,30 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19
Q _{Irr} [W]	270	256	218	152	110	99	95	88	80	73	73

Carichi derivante da ventilazione e infiltrazione d'aria

[illegible]

Carichi dovuti alla presenza di persone

[illegible]

Carichi dovuti all'illuminazione artificiale

[illegible]

Q _{il} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Carichi dovuti alla presenza di macchine elettriche

Coefficiente di contemporaneità			1,000	-	Potenza				0	W	
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Apparecchiature accese	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{macc} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Altri carichi

Altri carichi sensibili: 0,00 W/m²
 Altri carichi latenti: 0,00 W/m²
 Coefficiente di contemporaneità: 1,00

Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Carico presente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{sensibile} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q _{latente} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zona climatizzata	Asilo Copreno	Zona termica	Asilo Copreno	Ambiente	AULE
-----------------------------------	---------------	------------------------------	---------------	--------------------------	------

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi e finestrati

P9 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Superficie	7,11 m ²			Colore finitura		Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-5,4	-4,8	-4,3	-3,1	-1,6	0,3	1,6	2,7	3,7	3,6	3,5
Q _{tr} [W]	-5	-5	-4	-3	-2	0	2	3	4	4	3

P10 - M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,151 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	139,9 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	20,84 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,7	-4,1	-3,6	-2,2	-0,6	1,4	2,6	3,7	4,8	4,5	4,2
Q _{tr} [W]	-15	-13	-11	-7	-2	4	8	12	15	14	13

P11 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO											
Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Superficie	6,63 m ²			Colore finitura		Chiaro					

Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,6	-4,0	-3,5	-2,2	-0,8	1,1	2,4	3,5	4,6	4,4	4,3
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-4	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	4	4

P12 - M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPPOTTO

Trasmittanza	0,151 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	139,9 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	18,36 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,7	-4,1	-3,6	-2,2	-0,6	1,4	2,6	3,7	4,8	4,5	4,2
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-13	-11	-10	-6	-2	4	7	10	13	12	12

P13 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO

Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Superficie	6,52 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,6	-4,0	-3,5	-2,2	-0,8	1,1	2,4	3,5	4,6	4,4	4,3
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-4	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	4	4

P14 - M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPPOTTO

Trasmittanza	0,151 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	139,9 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Superficie	21,36 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,7	-4,1	-3,6	-2,2	-0,6	1,4	2,6	3,7	4,8	4,5	4,2
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-15	-13	-12	-7	-2	5	8	12	15	14	14

P15 - M01B - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 14 - CAPPOTTO

Trasmittanza	0,151 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	139,9 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Superficie	70,61 m ²			Colore finitura		Medio					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-6,6	-4,3	-2,8	2,7	6,9	10,0	11,8	10,9	10,1	7,1	4,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-70	-45	-30	29	74	107	127	117	108	76	53

P16 - M01A - PARETE ESTERNA CARTONGESSO - XLAM 20 - CAPPOTTO

Trasmittanza	0,141 W/m ² K			Confine		Esterno					
Peso	169,9 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Superficie	15,95 m ²			Colore finitura		Chiaro					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,7	-4,1	-3,6	-2,4	-0,9	1,0	2,3	3,4	4,4	4,3	4,2
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-11	-9	-8	-5	-2	2	5	8	10	10	9

SOL4 - T01 - COPERTURA AULE

Trasmittanza	0,180 W/m ² K			Confine	Esterno						
Peso	128,5 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Superficie	172,32 m ²			Colore finitura	Medio						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔTequivalente [°C]	-1,8	-1,1	-0,5	0,4	1,7	3,0	4,2	4,7	5,2	5,1	4,7
Q _{tr} [W]	-57	-35	-14	11	54	93	131	147	162	157	146

INF19 - SE-3 - 300*240											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine	Esterno						
Peso	- kg/ m ²			Esposizione	EST						
Superficie	7,20 m ²			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔTequivalente [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-35	-22	-9	2	14	25	37	42	37	33	28

INF21 - SE-3 - 300*240											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine	Esterno						
Peso	- kg/ m ²			Esposizione	EST						
Superficie	7,20 m ²			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔTequivalente [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-35	-22	-9	2	14	25	37	42	37	33	28

INF23 - SER_18 - 165*250											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine	Esterno						
Peso	- kg/ m ²			Esposizione	EST						
Superficie	7,20 m ²			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔTequivalente [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-35	-22	-9	2	14	25	37	42	37	33	28

INF25 - SE-6 - 170*240											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine	Esterno						
Peso	- kg/ m ²			Esposizione	OVEST						
Superficie	3,00 m ²			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔTequivalente [°C]	-3,8	-2,4	-1,0	0,2	1,5	2,7	4,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Q _{tr} [W]	-15	-9	-4	1	6	10	15	17	15	14	12

INF26 - SE-9 - 94*98 LUCERNARIO											
Trasmittanza	1,290 W/m ² K			Confine	Esterno						
Peso	- kg/ m ²			Esposizione	EST						
Superficie	0,92 m ²			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

PT19 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,062 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	5,95 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2

PT20 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,219 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	2,95 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	-1	0	0	0	-1	-3	-4	-4	-4	-3	-3

PT21 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,070 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	1,44 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PT22 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	1,44 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PT23 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,062 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	5,58 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	0	0	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2

PT24 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,219 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	2,58 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-3

PT25 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,070 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	1,43 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PT26 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	1,43 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PT27 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,062 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	6,29 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2

PT28 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,219 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	3,29 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	-1	-1	0	-1	-1	-3	-4	-4	-4	-4	-3

PT29 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,062 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	14,68 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	1	2	2	2	2	2	2	1	-1	-3	-4

PT30 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					

Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	14,68 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
Q _{tr} [W]	4	6	9	9	9	9	9	2	-5	-11	-13

PT31 - Copertura											
Trasmittanza lineare	-0,070 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	3,79 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
Q _{tr} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1

PT32 - Solaio											
Trasmittanza lineare	-0,221 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	1,79 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
Q _{tr} [W]	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1

PT38 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,198 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	10,80 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	3	1	0	1	3	9	12	13	12	11	10

PT39 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,199 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	7,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
Q _{tr} [W]	2	1	0	0	0	1	2	2	2	3	3

PT40 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,204 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	3,84 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	1	1	0	1	1	3	4	5	4	4	4

PT41 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,204 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	3,84 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	1	1	0	1	1	3	4	5	4	4	4

PT42 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,204 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	3,84 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	1	1	0	1	1	3	4	5	4	4	4

PT43 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,204 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	3,84 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
Q _{tr} [W]	1	1	0	1	1	3	4	5	4	4	4

PT66 - Angolo sporgente senza pilastro											
Trasmittanza lineare	-0,083 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	4,65 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

PT67 - Angolo sporgente senza pilastro											
Trasmittanza lineare	-0,083 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	4,60 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΔT _{equivalente} [°C]	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
Q _{tr} [W]	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

PT68 - Angolo sporgente senza pilastro											
Trasmittanza lineare	-0,083 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		NORD					
Lunghezza	4,55 m			Colore finitura		-					

Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-3,6	-3,0	-2,5	-1,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

PT69 - Angolo sporgente senza pilastro

Trasmittanza lineare	-0,083 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	5,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	1	1	1	1	1	1	1	0	-1	-1	-2

PT70 - Angolo rientrante senza pilastro

Trasmittanza lineare	0,033 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	4,62 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

PT71 - Angolo rientrante senza pilastro

Trasmittanza lineare	0,033 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		EST					
Lunghezza	4,57 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

PT72 - Angolo rientrante senza pilastro

Trasmittanza lineare	0,033 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		OVEST					
Lunghezza	5,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,7	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PT77 - Angolo sporgente senza pilastro

Trasmittanza lineare	-0,076 W/mK			Confine		Esterno					
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione		SUD					
Lunghezza	5,00 m			Colore finitura		-					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	-1,2	-1,9	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,6	1,5	3,4	3,9
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	0	1	1	1	1	1	1	0	-1	-1	-1

PT82 - Finestra

Trasmittanza lineare	0,198 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Lunghezza	10,80 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	3	1	0	1	3	9	12	13	12	11	10

PT83 - Finestra											
Trasmittanza lineare	0,198 W/mK			Confine	Esterno						
Peso	750,0 kg/ m ²			Esposizione	EST						
Lunghezza	10,80 m			Colore finitura	-						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$\Delta T_{\text{equivalente}} [^{\circ}\text{C}]$	1,3	0,7	0,2	0,7	1,3	4,1	5,7	6,2	5,7	5,2	4,5
$Q_{\text{tr}} [\text{W}]$	3	1	0	1	3	9	12	13	12	11	10

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati

INF19 - SE-3 - 300*240											
Superficie vetro	6,00 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19
$Q_{\text{Irr}} [\text{W}]$	1 245	1 179	1 005	702	507	456	438	404	368	334	335

INF21 - SE-3 - 300*240											
Superficie vetro	6,00 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19
$Q_{\text{Irr}} [\text{W}]$	1 245	1 179	1 005	702	507	456	438	404	368	334	335

INF23 - SE-3 - 300*240											
Superficie vetro	6,00 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,71	0,67	0,57	0,40	0,29	0,26	0,25	0,23	0,21	0,19	0,19

Q_{irr} [W]	1 245	1 179	1 005	702	507	456	438	404	368	334	335
----------------------------	-------	-------	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

INF25 - SE-7 - 200*150											
Superficie vetro	2,36 m ²			Esposizione		OVEST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Fattore di accumulo [-]	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,29	0,46	0,61	0,71	0,72	0,72
Q_{irr} [W]	193	187	173	166	151	200	317	421	489	498	499

INF26 - SE-9 - 94*98 LUCERNARIO											
Superficie vetro	0,64 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,53	0,53	0,50	0,44	0,39	0,36	0,34	0,30	0,28	0,28
Q_{irr} [W]	161	172	172	162	142	126	116	110	97	91	91

INF27 - SE-9 - 94*98 LUCERNARIO											
Superficie vetro	0,64 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,53	0,53	0,50	0,44	0,39	0,36	0,34	0,30	0,28	0,28
Q_{irr} [W]	161	172	172	162	142	126	116	110	97	91	91

INF28 - SE-9 - 94*98 LUCERNARIO											
Superficie vetro	0,64 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Radiaz. solare [W/m²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,53	0,53	0,50	0,44	0,39	0,36	0,34	0,30	0,28	0,28
Q_{irr} [W]	161	172	172	162	142	126	116	110	97	91	91

INF29 - SE-9 - 94*98 LUCERNARIO											
Superficie vetro	0,65 m ²			Esposizione		EST					
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Radiaz. solare [W/m ²]	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515	515
Fattore correttivo [-]	1,18	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19
Fattore schermatura [-]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,53	0,53	0,50	0,44	0,39	0,36	0,34	0,30	0,28	0,28
Q _{Irr} [W]	163	174	174	163	143	127	117	111	98	92	92

Carichi derivante da ventilazione e infiltrazione d'aria

Tasso di ricambio		2,500	vol/h	Fattore di by-pass (BF)					0,000	-	
Portata d'aria da infiltrazione		0,000	m³/h								
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Qventilazione,sens [W]	-1 171	-740	-308	62	462	832	1 233	1 387	1 233	1 079	924
Qventilazione,lat [W]	2 623	2 415	2 329	2 542	2 746	2 637	2 619	2 468	2 619	2 399	2 306
Qinfiltrazione,sens [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qinfiltrazione,lat [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Carichi dovuti alla presenza di persone

Numero di persone		61,600	persone		Coefficiente di contemporaneità				0,500	-	
Calore sensibile per persona		64	W		Calore latente per persona				64	W	
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Occupazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Q _{persone,sensibile} [W]	1 970	1 970	1 970	1 970	1 970	1 970	1 970	1 970	1 970	1 970	0
Q _{persone,latente} [W]	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	2 149	0

Carichi dovuti all'illuminazione artificiale

Tipologia illuminazione prevalente	Lampade fluorescenti esposte										
Coefficiente di contemporaneità	1,000	-	Potenza	0	W						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Illuminazione accesa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{ill} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Carichi dovuti alla presenza di macchine elettriche

Coefficiente di contemporaneità	1,000	-	Potenza	0	W						
Ora	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Apparecchiature accese	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Q _{macc} [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Altri carichi

Altri carichi sensibili: 0,00 W/m²

Coefficiente di contemporaneità:

1,00

[illegible]

CARICHI TERMICI ESTIVI (ALTRI MESI)

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Nelle seguenti tabelle sono riportati i carichi termici nei mesi del periodo estivo considerato.

Carichi termici [W]

	Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
M A R Z O	8	-1 557	6 729	-7 407	2 064	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	3 154	7 361	10 514
	9	-1 349	6 584	-6 338	3 464	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	4 286	8 761	13 047
	10	-1 158	6 112	-5 269	2 662	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 073	7 959	13 032
	11	-887	5 152	-4 352	2 871	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 302	8 168	13 470
	12	-566	4 412	-3 360	3 065	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 874	8 362	14 236
	13	-259	4 466	-2 443	2 877	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 152	8 174	15 326
	14	9	5 041	-1 451	2 373	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 988	7 670	16 657
	15	145	5 464	-1 069	1 974	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 928	7 271	17 199
	16	197	5 481	-1 451	2 373	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 616	7 670	17 285
	17	118	5 175	-1 833	2 236	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 849	7 533	16 382
A P R I L E	18	30	5 072	-2 214	1 843	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	6 306	4 991	11 297
	8	-1 300	7 255	-5 956	4 903	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 387	10 200	15 587
	9	-1 090	7 199	-4 887	3 980	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 611	9 277	15 888
	10	-898	6 623	-3 818	3 559	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 296	8 855	16 152
	11	-625	5 535	-2 902	3 880	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 396	9 177	16 574
	12	-302	4 699	-1 909	4 184	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 877	9 481	17 358
	13	8	4 768	-993	3 802	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 172	9 099	18 271
	14	279	5 401	0	3 633	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 068	8 930	19 998
	15	416	5 883	382	3 247	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 069	8 543	20 612
	16	468	5 952	0	3 633	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 809	8 930	20 739
M A G G I O	17	389	5 674	-382	3 184	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 070	8 481	19 551
	18	301	5 538	-764	3 022	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	8 494	6 170	14 664
	8	-1 029	7 375	-4 429	5 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 306	10 795	18 102
	9	-817	7 277	-3 360	4 878	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 489	10 175	18 663
	10	-623	6 663	-2 291	4 570	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 138	9 866	19 005
	11	-338	5 543	-1 298	4 922	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 296	10 219	19 515
	12	-17	4 681	-382	5 405	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 671	10 702	20 372
	13	303	4 753	611	5 008	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 056	10 305	21 361
	14	569	5 400	1 527	4 979	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 885	10 276	23 160
	15	706	5 900	1 909	4 600	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 903	9 897	23 800
G I U G N O	16	759	6 009	1 527	4 979	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 683	10 276	23 959
	17	678	5 763	1 145	4 482	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 975	9 779	22 754
	18	587	5 613	764	4 286	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	10 382	7 433	17 816
	8	-824	7 279	-3 283	6 880	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 560	12 177	20 737
	9	-610	7 168	-2 214	6 354	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 733	11 651	21 383
	10	-415	6 553	-1 145	6 136	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 381	11 432	21 813
	11	-133	5 441	-229	6 655	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 468	11 952	22 420
	12	200	4 594	764	7 157	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 945	12 454	23 399
	13	515	4 660	1 680	6 893	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 243	12 189	24 433
	14	790	5 299	2 672	6 857	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 151	12 154	26 305
L U G L I O	15	927	5 793	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 163	11 787	26 950
	16	979	5 916	2 672	6 857	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 956	12 154	27 110
	17	897	5 689	2 291	6 315	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 264	11 612	25 876
	18	804	5 536	1 909	6 083	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	11 667	9 231	20 898
	8	-741	7 320	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 065	11 796	20 862
	9	-529	7 215	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 242	11 280	21 522
	10	-335	6 602	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 891	11 068	21 959
	11	-58	5 485	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 969	11 595	22 563
	12	271	4 632	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 436	12 101	23 537
	13	583	4 698	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 732	11 830	24 562
A G O S T O	14	857	5 338	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 638	11 787	26 425
	15	994	5 831	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 650	11 412	27 062
	16	1 047	5 940	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 429	11 787	27 216
	17	966	5 698	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 725	11 242	25 967
	18	875	5 551	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	12 135	8 861	20 997
	8	-733	7 167	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 920	11 796	20 717
	9	-523	7 088	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 120	11 280	21 401
	10	-331	6 509	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 803	11 068	21 871
	11	-58	5 432	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 914	11 595	22 509
	12	265	4 605	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 404	12 101	23 505

S E T T E M B R E	13	575	4 668	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 693	11 830	24 523
	14	846	5 282	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 570	11 787	26 358
	15	983	5 751	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 559	11 412	26 971
	16	1 035	5 821	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 299	11 787	27 086
	17	956	5 552	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 569	11 242	25 811
	18	868	5 420	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	11 998	8 861	20 859
	8	-853	6 521	-3 665	5 971	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 391	11 268	18 659
	9	-646	6 484	-2 596	5 406	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 630	10 702	19 332
	10	-456	5 991	-1 527	5 147	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 396	10 444	19 840
	11	-190	5 040	-611	5 625	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 627	10 922	20 549
	12	127	4 308	382	6 082	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 204	11 379	21 583
	13	432	4 364	1 298	5 786	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 482	11 083	22 566
	14	700	4 907	2 291	5 714	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 286	11 011	24 297
	15	836	5 316	2 672	5 337	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 214	10 634	24 848
	16	889	5 336	2 291	5 714	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 904	11 011	24 915
	17	812	5 052	1 909	5 193	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 162	10 490	23 651
	18	727	4 943	1 527	4 979	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	10 616	8 127	18 743
O T T O B R E	8	-1 111	5 250	-5 192	5 084	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	4 335	10 381	14 716
	9	-907	5 261	-4 123	4 402	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 619	9 699	15 317
	10	-720	4 904	-3 054	4 040	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 518	9 336	15 855
	11	-458	4 173	-2 138	4 415	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 965	9 712	16 677
	12	-148	3 606	-1 145	4 772	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 701	10 069	17 770
	13	153	3 650	-229	4 421	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 963	9 717	18 680
	14	416	4 072	764	4 286	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 640	9 582	20 222
	15	552	4 381	1 145	3 903	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 467	9 200	20 667
	16	604	4 347	764	4 286	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 102	9 582	20 685
	17	529	4 073	382	3 813	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 372	9 110	19 482
	18	447	4 000	0	3 633	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	7 865	6 781	14 646

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento	Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_{v,s}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione	$Q_{v,l}$	Carico latente dovuto alla ventilazione
$Q_{p,s}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone	$Q_{p,l}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q_{ill}	Carico dovuto all'illuminazione	Q_{macc}	Carico dovuto alla presenza di macchinari elettrici
$Q_{inf,s}$	Carico sensibile dovuto ad infiltrazione d'aria	$Q_{inf,l}$	Carico latente dovuto ad infiltrazione d'aria
$Q_{a,s}$	Altri carichi sensibili	$Q_{a,l}$	Altri carichi latenti
$Q_{gl,s}$	Carico sensibile globale	$Q_{gl,l}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale		

CARICHI TERMICI UNITA' IMMOBILIARI

Nelle seguenti tabelle sono riportati i carichi termici delle unità immobiliari nei mesi del periodo estivo considerato.

Zona climatizzata

Asilo Copreno

	Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
M A R Z O	8	-1 557	6 729	-7 407	2 064	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	3 154	7 361	10 514
	9	-1 349	6 584	-6 338	3 464	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	4 286	8 761	13 047
	10	-1 158	6 112	-5 269	2 662	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 073	7 959	13 032
	11	-887	5 152	-4 352	2 871	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 302	8 168	13 470
	12	-566	4 412	-3 360	3 065	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 874	8 362	14 236
	13	-259	4 466	-2 443	2 877	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 152	8 174	15 326
	14	9	5 041	-1 451	2 373	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 988	7 670	16 657
	15	145	5 464	-1 069	1 974	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 928	7 271	17 199
	16	197	5 481	-1 451	2 373	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 616	7 670	17 285
	17	118	5 175	-1 833	2 236	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 849	7 533	16 382
A P R I L E	18	30	5 072	-2 214	1 843	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	6 306	4 991	11 297
	8	-1 300	7 255	-5 956	4 903	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 387	10 200	15 587
	9	-1 090	7 199	-4 887	3 980	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 611	9 277	15 888
	10	-898	6 623	-3 818	3 559	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 296	8 855	16 152
	11	-625	5 535	-2 902	3 880	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 396	9 177	16 574
	12	-302	4 699	-1 909	4 184	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 877	9 481	17 358
	13	8	4 768	-993	3 802	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 172	9 099	18 271
	14	279	5 401	0	3 633	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 068	8 930	19 998
	15	416	5 883	382	3 247	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 069	8 543	20 612
	16	468	5 952	0	3 633	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 809	8 930	20 739
M A G G I O	17	389	5 674	-382	3 184	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 070	8 481	19 551
	18	301	5 538	-764	3 022	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	8 494	6 170	14 664
	8	-1 029	7 375	-4 429	5 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 306	10 795	18 102
	9	-817	7 277	-3 360	4 878	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 489	10 175	18 663
	10	-623	6 663	-2 291	4 570	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 138	9 866	19 005
	11	-338	5 543	-1 298	4 922	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 296	10 219	19 515
	12	-17	4 681	-382	5 405	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 671	10 702	20 372
	13	303	4 753	611	5 008	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 056	10 305	21 361
	14	569	5 400	1 527	4 979	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 885	10 276	23 160
	15	706	5 900	1 909	4 600	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 903	9 897	23 800
G I U G N O	16	759	6 009	1 527	4 979	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 683	10 276	23 959
	17	678	5 763	1 145	4 482	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 975	9 779	22 754
	18	587	5 613	764	4 286	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	10 382	7 433	17 816
	8	-824	7 279	-3 283	6 880	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 560	12 177	20 737
	9	-610	7 168	-2 214	6 354	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 733	11 651	21 383
	10	-415	6 553	-1 145	6 136	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 381	11 432	21 813
	11	-133	5 441	-229	6 655	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 468	11 952	22 420
	12	200	4 594	764	7 157	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 945	12 454	23 399
	13	515	4 660	1 680	6 893	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 243	12 189	24 433
	14	790	5 299	2 672	6 857	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 151	12 154	26 305
L U G L I O	15	927	5 793	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 163	11 787	26 950
	16	979	5 916	2 672	6 857	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 956	12 154	27 110
	17	897	5 689	2 291	6 315	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 264	11 612	25 876
	18	804	5 536	1 909	6 083	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	11 667	9 231	20 898
	8	-741	7 320	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 065	11 796	20 862
	9	-529	7 215	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 242	11 280	21 522
	10	-335	6 602	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 891	11 068	21 959
	11	-58	5 485	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 969	11 595	22 563
	12	271	4 632	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 436	12 101	23 537
	13	583	4 698	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 732	11 830	24 562
A G O S T	14	857	5 338	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 638	11 787	26 425
	15	994	5 831	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 650	11 412	27 062
	16	1 047	5 940	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 429	11 787	27 216
	17	966	5 698	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 725	11 242	25 967
	18	875	5 551	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	12 135	8 861	20 997
	8	-733	7 167	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 920	11 796	20 717
	9	-523	7 088	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 120	11 280	21 401
	10	-331	6 509	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 803	11 068	21 871
	11	-58	5 432	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 914	11 595	22 509

O	12	265	4 605	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 404	12 101	23 505
	13	575	4 668	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 693	11 830	24 523
	14	846	5 282	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 570	11 787	26 358
	15	983	5 751	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 559	11 412	26 971
	16	1 035	5 821	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 299	11 787	27 086
	17	956	5 552	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 569	11 242	25 811
S E T T E M B R E	18	868	5 420	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	11 998	8 861	20 859
	8	-853	6 521	-3 665	5 971	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 391	11 268	18 659
	9	-646	6 484	-2 596	5 406	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 630	10 702	19 332
	10	-456	5 991	-1 527	5 147	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 396	10 444	19 840
	11	-190	5 040	-611	5 625	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 627	10 922	20 549
	12	127	4 308	382	6 082	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 204	11 379	21 583
	13	432	4 364	1 298	5 786	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 482	11 083	22 566
	14	700	4 907	2 291	5 714	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 286	11 011	24 297
	15	836	5 316	2 672	5 337	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 214	10 634	24 848
	16	889	5 336	2 291	5 714	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 904	11 011	24 915
	17	812	5 052	1 909	5 193	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 162	10 490	23 651
	18	727	4 943	1 527	4 979	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	10 616	8 127	18 743
	8	-1 111	5 250	-5 192	5 084	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	4 335	10 381	14 716
	9	-907	5 261	-4 123	4 402	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 619	9 699	15 317
	10	-720	4 904	-3 054	4 040	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 518	9 336	15 855
	11	-458	4 173	-2 138	4 415	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 965	9 712	16 677
	12	-148	3 606	-1 145	4 772	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 701	10 069	17 770
	13	153	3 650	-229	4 421	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 963	9 717	18 680
	14	416	4 072	764	4 286	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 640	9 582	20 222
	15	552	4 381	1 145	3 903	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 467	9 200	20 667
	16	604	4 347	764	4 286	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 102	9 582	20 685
	17	529	4 073	382	3 813	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 372	9 110	19 482
	18	447	4 000	0	3 633	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	7 865	6 781	14 646

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento	Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_{v,s}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione	$Q_{v,l}$	Carico latente dovuto alla ventilazione
$Q_{p,s}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone	$Q_{p,l}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q_{ill}	Carico dovuto all'illuminazione	Q_{macc}	Carico dovuto alla presenza di macchinari elettrici
$Q_{inf,s}$	Carico sensibile dovuto ad infiltrazione d'aria	$Q_{inf,l}$	Carico latente dovuto ad infiltrazione d'aria
$Q_{a,s}$	Altri carichi sensibili	$Q_{a,l}$	Altri carichi latenti
$Q_{gl,s}$	Carico sensibile globale	$Q_{gl,l}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale		

CARICHI TERMICI ZONA TERMICA

Nelle seguenti tabelle sono riportati i carichi termici delle zone termiche nei mesi del periodo estivo considerato.

Zona climatizzata				Asilo Copreno				Zona termica				Asilo Copreno				
	Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
M A R Z O	8	-1 557	6 729	-7 407	2 064	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	3 154	7 361	10 514
	9	-1 349	6 584	-6 338	3 464	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	4 286	8 761	13 047
	10	-1 158	6 112	-5 269	2 662	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 073	7 959	13 032
	11	-887	5 152	-4 352	2 871	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 302	8 168	13 470
	12	-566	4 412	-3 360	3 065	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 874	8 362	14 236
	13	-259	4 466	-2 443	2 877	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 152	8 174	15 326
	14	9	5 041	-1 451	2 373	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 988	7 670	16 657
	15	145	5 464	-1 069	1 974	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 928	7 271	17 199
	16	197	5 481	-1 451	2 373	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 616	7 670	17 285
	17	118	5 175	-1 833	2 236	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 849	7 533	16 382
18	30	5 072	-2 214	1 843	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	6 306	4 991	11 297	
A P R I L E	8	-1 300	7 255	-5 956	4 903	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 387	10 200	15 587
	9	-1 090	7 199	-4 887	3 980	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 611	9 277	15 888
	10	-898	6 623	-3 818	3 559	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 296	8 855	16 152
	11	-625	5 535	-2 902	3 880	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 396	9 177	16 574
	12	-302	4 699	-1 909	4 184	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 877	9 481	17 358
	13	8	4 768	-993	3 802	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 172	9 099	18 271

M A G G I O	14	279	5 401	0	3 633	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 068	8 930	19 998
	15	416	5 883	382	3 247	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 069	8 543	20 612
	16	468	5 952	0	3 633	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 809	8 930	20 739
	17	389	5 674	-382	3 184	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 070	8 481	19 551
	18	301	5 538	-764	3 022	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	8 494	6 170	14 664
	8	-1 029	7 375	-4 429	5 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 306	10 795	18 102
	9	-817	7 277	-3 360	4 878	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 489	10 175	18 663
	10	-623	6 663	-2 291	4 570	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 138	9 866	19 005
	11	-338	5 543	-1 298	4 922	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 296	10 219	19 515
	12	-17	4 681	-382	5 405	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 671	10 702	20 372
	13	303	4 753	611	5 008	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 056	10 305	21 361
	14	569	5 400	1 527	4 979	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 885	10 276	23 160
	15	706	5 900	1 909	4 600	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 903	9 897	23 800
	16	759	6 009	1 527	4 979	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 683	10 276	23 959
	17	678	5 763	1 145	4 482	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 975	9 779	22 754
	18	587	5 613	764	4 286	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	10 382	7 433	17 816
G I U G N O	8	-824	7 279	-3 283	6 880	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 560	12 177	20 737
	9	-610	7 168	-2 214	6 354	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 733	11 651	21 383
	10	-415	6 553	-1 145	6 136	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 381	11 432	21 813
	11	-133	5 441	-229	6 655	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 468	11 952	22 420
	12	200	4 594	764	7 157	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 945	12 454	23 399
	13	515	4 660	1 680	6 893	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 243	12 189	24 433
	14	790	5 299	2 672	6 857	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 151	12 154	26 305
	15	927	5 793	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 163	11 787	26 950
	16	979	5 916	2 672	6 857	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 956	12 154	27 110
	17	897	5 689	2 291	6 315	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 264	11 612	25 876
L U G L I O	18	804	5 536	1 909	6 083	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	11 667	9 231	20 898
	8	-741	7 320	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 065	11 796	20 862
	9	-529	7 215	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 242	11 280	21 522
	10	-335	6 602	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 891	11 068	21 959
	11	-58	5 485	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 969	11 595	22 563
	12	271	4 632	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 436	12 101	23 537
	13	583	4 698	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 732	11 830	24 562
	14	857	5 338	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 638	11 787	26 425
	15	994	5 831	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 650	11 412	27 062
	16	1 047	5 940	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 429	11 787	27 216
A G O S T O	17	966	5 698	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 725	11 242	25 967
	18	875	5 551	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	12 135	8 861	20 997
	8	-733	7 167	-2 902	6 499	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 920	11 796	20 717
	9	-523	7 088	-1 833	5 984	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 120	11 280	21 401
	10	-331	6 509	-764	5 771	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 803	11 068	21 871
	11	-58	5 432	153	6 298	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 914	11 595	22 509
	12	265	4 605	1 145	6 804	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 404	12 101	23 505
	13	575	4 668	2 062	6 533	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	12 693	11 830	24 523
	14	846	5 282	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 570	11 787	26 358
	15	983	5 751	3 436	6 115	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 559	11 412	26 971
S E T T E M B R E	16	1 035	5 821	3 054	6 490	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	15 299	11 787	27 086
	17	956	5 552	2 672	5 945	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 569	11 242	25 811
	18	868	5 420	2 291	5 714	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	11 998	8 861	20 859
	8	-853	6 521	-3 665	5 971	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 391	11 268	18 659
	9	-646	6 484	-2 596	5 406	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 630	10 702	19 332
	10	-456	5 991	-1 527	5 147	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 396	10 444	19 840
	11	-190	5 040	-611	5 625	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	9 627	10 922	20 549
	12	127	4 308	382	6 082	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 204	11 379	21 583
	13	432	4 364	1 298	5 786	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 482	11 083	22 566
	14	700	4 907	2 291	5 714	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 286	11 011	24 297
O T T O B R E	15	836	5 316	2 672	5 337	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	14 214	10 634	24 848
	16	889	5 336	2 291	5 714	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 904	11 011	24 915
	17	812	5 052	1 909	5 193	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	13 162	10 490	23 651
	18	727	4 943	1 527	4 979	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	10 616	8 127	18 743
	8	-1 111	5 250	-5 192	5 084	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	4 335	10 381	14 716
	9	-907	5 261	-4 123	4 402	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	5 619	9 699	15 317
	10	-720	4 904	-3 054	4 040	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 518	9 336	15 855
	11	-458	4 173	-2 138	4 415	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	6 965	9 712	16 677
	12	-148	3 606	-1 145	4 772	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	7 701	10 069	17 770
	13	153	3 650	-229	4 421	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	8 963	9 717	18 680
	14	416	4 072	764	4 286	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 640	9 582	20 222
	15	552	4 381	1 145	3 903	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 467	9 200	20 667
	16	604	4 347	764	4 286	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	11 102	9 582	20 685
	17	529	4 073	382	3 813	0	0	5 388	5 297	0	0	0	0	10 372	9 110	19 482
	18	447	4 000	0	3 633	0	0	3 418	3 148	0	0	0	0	7 865	6 781	14 646

Legenda simboli

Q_{irr}	<i>Carico dovuto all'irraggiamento</i>	Q_{tr}	<i>Carico dovuto alla trasmissione</i>
$Q_{v,s}$	<i>Carico sensibile dovuto alla ventilazione</i>	$Q_{v,l}$	<i>Carico latente dovuto alla ventilazione</i>
$Q_{p,s}$	<i>Carico sensibile dovuto alla presenza di persone</i>	$Q_{p,l}$	<i>Carico latente dovuto alla presenza di persone</i>
Q_{ill}	<i>Carico dovuto all'illuminazione</i>	Q_{macc}	<i>Carico dovuto alla presenza di macchinari elettrici</i>
$Q_{inf,s}$	<i>Carico sensibile dovuto ad infiltrazione d'aria</i>	$Q_{inf,l}$	<i>Carico latente dovuto ad infiltrazione d'aria</i>
$Q_{a,s}$	<i>Altri carichi sensibili</i>	$Q_{a,l}$	<i>Altri carichi latenti</i>
$Q_{gl,s}$	<i>Carico sensibile globale</i>	$Q_{gl,l}$	<i>Carico latente globale</i>
Q_{gl}	<i>Carico globale</i>		

CARICHI TERMICI AMBIENTI

Nelle seguenti tabelle sono riportati i carichi termici di ciascun ambiente evidenziando l'ora di massimo carico dell'edificio e l'ora di massimo carico del singolo locale (*).

Zona climatizzata

Asilo Copreno

Zona termica

Asilo Copreno

Ambiente: AMMINISTRAZIONE

	Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
M A R Z O	8	-363	992	-1 623	452	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 146	2 786	3 932
	9	-321	1 006	-1 388	759	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 435	3 092	4 528
	10	-281	1 001	-1 154	583	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 704	2 917	4 621
	11	-227	963	-953	629	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 921	2 962	4 884
	12	-156	911	-736	671	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 158	3 005	5 163
	13	-79	955	-535	630	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 480	2 964	5 444
	14	-15	1 093	-318	520	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 898	2 853	5 752
	15	22	1 205	-234	432	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 131	2 766	5 897
	16	41	1 238	-318	520	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 099	2 853	5 953
	17	25	1 194	-401	490	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 957	2 823	5 781
A P R I L E	18	11	1 078	-485	404	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 743	2 737	5 480
	8	-313	1 102	-1 305	1 074	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 624	3 408	5 031
	9	-271	1 141	-1 071	872	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 938	3 205	5 143
	10	-231	1 134	-836	780	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 205	3 113	5 318
	11	-176	1 093	-636	850	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 420	3 184	5 604
	12	-104	1 037	-418	917	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 653	3 250	5 903
	13	-26	1 090	-217	833	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 985	3 166	6 151
	14	38	1 239	0	796	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 416	3 129	6 545
	15	75	1 362	84	711	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 660	3 045	6 705
	16	94	1 397	0	796	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 630	3 129	6 759
M A G G I O	17	78	1 349	-84	698	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 483	3 031	6 514
	18	63	1 207	-167	662	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 242	2 996	6 237
	8	-248	1 188	-970	1 205	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 109	3 538	5 647
	9	-206	1 229	-736	1 069	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 426	3 402	5 828
	10	-165	1 224	-502	1 001	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 696	3 335	6 030
	11	-108	1 186	-284	1 078	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 932	3 412	6 344
	12	-38	1 131	-84	1 184	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 149	3 518	6 666
	13	42	1 187	134	1 097	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 502	3 431	6 933
	14	105	1 340	335	1 091	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 918	3 424	7 343
	15	143	1 465	418	1 008	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 164	3 341	7 506
G I U G N O	16	162	1 498	335	1 091	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 133	3 424	7 557
	17	146	1 446	251	982	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 982	3 315	7 298
	18	131	1 289	167	939	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 726	3 272	6 999
	8	-202	1 220	-719	1 507	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 438	3 841	6 279
	9	-160	1 262	-485	1 392	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 757	3 725	6 482
	10	-119	1 259	-251	1 344	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 028	3 678	6 705
	11	-64	1 222	-50	1 458	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 247	3 791	7 039
	12	9	1 170	167	1 568	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 486	3 901	7 387
	13	88	1 226	368	1 510	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 820	3 843	7 664
	14	153	1 377	585	1 502	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 254	3 836	8 089
L U G L I O	15	190	1 499	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 497	3 755	8 253
	16	209	1 532	585	1 502	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 465	3 836	8 301
	17	193	1 479	502	1 383	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 314	3 717	8 031
	18	178	1 320	418	1 333	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 055	3 666	7 721
	8	-185	1 179	-636	1 424	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 497	3 757	6 255
	9	-143	1 218	-401	1 311	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 813	3 644	6 457
	10	-103	1 213	-167	1 264	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 082	3 598	6 679
	11	-47	1 173	33	1 380	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 299	3 713	7 012
	12	25	1 119	251	1 491	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 534	3 824	7 358
	13	103	1 174	452	1 431	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 868	3 765	7 632
	14	168	1 324	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 300	3 755	8 055
	15	205	1 447	753	1 340	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 544	3 673	8 218
	16	224	1 481	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 513	3 755	8 268
	17	209	1 430	585	1 302	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 363	3 636	7 999

A G O S T O	18	194	1 275	502	1 252	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 109	3 585	7 694
	8	-186	1 089	-636	1 424	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 406	3 757	6 163
	9	-145	1 123	-401	1 311	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 716	3 644	6 360
	10	-104	1 114	-167	1 264	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 981	3 598	6 579
	11	-49	1 072	33	1 380	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 196	3 713	6 909
	12	23	1 016	251	1 491	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 428	3 824	7 252
	13	100	1 067	452	1 431	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 758	3 765	7 523
	14	164	1 212	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 184	3 755	7 940
	15	202	1 332	753	1 340	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 425	3 673	8 098
	16	221	1 366	669	1 422	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 395	3 755	8 150
S E T T E M B R E	17	205	1 320	585	1 302	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 250	3 636	7 885
	18	190	1 181	502	1 252	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 012	3 585	7 597
	8	-212	962	-803	1 308	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 085	3 642	5 727
	9	-171	991	-569	1 184	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 390	3 518	5 908
	10	-131	981	-335	1 128	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 654	3 461	6 115
	11	-76	942	-134	1 232	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 870	3 566	6 436
	12	-5	889	84	1 332	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 106	3 666	6 772
	13	72	933	284	1 268	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 428	3 601	7 030
	14	135	1 064	502	1 252	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 839	3 585	7 425
	15	172	1 172	585	1 169	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 069	3 503	7 571
O T T O B R E	16	191	1 205	502	1 252	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	4 037	3 585	7 622
	17	176	1 166	418	1 138	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 899	3 471	7 370
	18	161	1 051	335	1 091	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 685	3 424	7 110
	8	-272	740	-1 138	1 114	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 469	3 447	4 916
	9	-231	761	-903	964	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	1 766	3 298	5 064
	10	-192	751	-669	885	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 029	3 218	5 248
	11	-138	718	-468	967	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 251	3 301	5 551
	12	-68	674	-251	1 045	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 494	3 379	5 873
	13	8	707	-50	968	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	2 804	3 302	6 106
	14	70	810	167	939	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 187	3 272	6 459
	15	107	897	251	855	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 394	3 189	6 583
	16	126	926	167	939	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 358	3 272	6 630
	17	111	899	84	835	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 232	3 169	6 401
	18	96	821	0	796	0	0	2 139	2 333	0	0	0	0	3 057	3 129	6 186

Ambiente: POLIFUNZIONALE

	Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
M A R Z O	8	-543	1 596	-2 795	779	0	0	1 279	814	0	0	0	0	-463	1 593	1 130
	9	-479	1 645	-2 392	1 307	0	0	1 279	814	0	0	0	0	54	2 121	2 175
	10	-419	1 638	-1 988	1 005	0	0	1 279	814	0	0	0	0	510	1 819	2 329
	11	-344	1 567	-1 642	1 083	0	0	1 279	814	0	0	0	0	861	1 898	2 758
	12	-246	1 484	-1 268	1 157	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 250	1 971	3 220
	13	-151	1 648	-922	1 086	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 854	1 900	3 754
	14	-63	2 054	-547	895	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 723	1 710	4 432
	15	-12	2 384	-403	745	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 248	1 559	4 807
	16	9	2 454	-547	895	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 195	1 710	4 905
	17	-6	2 301	-692	844	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 883	1 658	4 541
A P R I L E	18	-26	2 309	-836	696	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 727	1 510	4 237
	8	-440	1 632	-2 247	1 850	0	0	1 279	814	0	0	0	0	224	2 664	2 888
	9	-375	1 683	-1 844	1 502	0	0	1 279	814	0	0	0	0	743	2 316	3 059
	10	-315	1 638	-1 441	1 343	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 162	2 157	3 319
	11	-239	1 537	-1 095	1 464	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 482	2 278	3 760
	12	-140	1 430	-720	1 579	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 849	2 393	4 242
	13	-44	1 613	-375	1 435	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 473	2 249	4 722
	14	45	2 068	0	1 371	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 392	2 185	5 577
	15	96	2 448	144	1 225	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 967	2 039	6 006
	16	117	2 577	0	1 371	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 973	2 185	6 159
M A G G I O	17	102	2 464	-144	1 202	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 701	2 016	5 717
	18	81	2 467	-288	1 140	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 540	1 955	5 494
	8	-336	1 578	-1 671	2 075	0	0	1 279	814	0	0	0	0	850	2 889	3 740
	9	-270	1 597	-1 268	1 841	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 338	2 655	3 993
	10	-210	1 526	-864	1 724	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 731	2 538	4 269
	11	-131	1 405	-490	1 857	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 064	2 672	4 736
	12	-33	1 285	-144	2 040	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 387	2 854	5 240
	13	66	1 470	231	1 890	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 046	2 704	5 750
	14	153	1 938	576	1 879	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 946	2 693	6 639
	15	205	2 335	720	1 736	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 540	2 550	7 090
	16	226	2 506	576	1 879	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 588	2 693	7 281
	17	211	2 430	432	1 691	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 353	2 506	6 859
	18	191	2 434	288	1 617	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 192	2 431	6 624

G I U G N O	8	-255	1 521	-1 239	2 596	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 306	3 410	4 717
	9	-190	1 528	-836	2 398	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 782	3 212	4 994
	10	-129	1 448	-432	2 315	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 165	3 129	5 295
	11	-52	1 322	-86	2 511	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 462	3 325	5 788
	12	49	1 199	288	2 701	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 815	3 515	6 330
	13	146	1 380	634	2 601	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 439	3 415	6 854
	14	236	1 841	1 008	2 588	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 365	3 402	7 767
	15	289	2 235	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 955	3 263	8 219
	16	310	2 418	1 008	2 588	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 016	3 402	8 418
	17	296	2 359	864	2 383	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 798	3 197	7 995
	18	275	2 363	720	2 296	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 637	3 110	7 747
L U G L I O	8	-223	1 566	-1 095	2 453	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 528	3 267	4 794
	9	-157	1 584	-692	2 258	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 014	3 072	5 086
	10	-97	1 512	-288	2 178	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 406	2 992	5 398
	11	-20	1 391	58	2 377	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 707	3 191	5 898
	12	80	1 271	432	2 568	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 062	3 382	6 444
	13	176	1 453	778	2 465	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 687	3 280	6 966
	14	266	1 916	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 613	3 263	7 876
	15	318	2 308	1 297	2 308	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 201	3 122	8 323
	16	339	2 477	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 248	3 263	8 511
	17	324	2 403	1 008	2 243	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 015	3 057	8 072
	18	303	2 407	864	2 156	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 854	2 970	7 825
A G O S T O	8	-220	1 612	-1 095	2 453	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 577	3 267	4 844
	9	-154	1 657	-692	2 258	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 090	3 072	5 162
	10	-94	1 610	-288	2 178	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 507	2 992	5 499
	11	-18	1 508	58	2 377	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 827	3 191	6 017
	12	81	1 401	432	2 568	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 193	3 382	6 575
	13	176	1 579	778	2 465	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 813	3 280	7 092
	14	265	2 022	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 719	3 263	7 983
	15	317	2 393	1 297	2 308	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 286	3 122	8 407
	16	338	2 520	1 153	2 449	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 290	3 263	8 553
	17	322	2 411	1 008	2 243	0	0	1 279	814	0	0	0	0	5 021	3 057	8 078
	18	302	2 415	864	2 156	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 861	2 970	7 831
S E T T E M B R E	8	-268	1 547	-1 383	2 253	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 175	3 067	4 243
	9	-203	1 620	-980	2 040	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 716	2 854	4 570
	10	-143	1 606	-576	1 942	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 165	2 756	4 922
	11	-68	1 533	-231	2 123	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 514	2 937	5 451
	12	29	1 449	144	2 295	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 902	3 109	6 011
	13	124	1 610	490	2 184	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 503	2 998	6 501
	14	212	2 000	864	2 156	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 355	2 970	7 325
	15	262	2 319	1 008	2 014	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 870	2 828	7 698
	16	283	2 389	864	2 156	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 816	2 970	7 786
	17	267	2 247	720	1 960	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 514	2 774	7 287
	18	248	2 250	576	1 879	0	0	1 279	814	0	0	0	0	4 354	2 693	7 047
O T T O B R E	8	-368	1 337	-1 959	1 919	0	0	1 279	814	0	0	0	0	289	2 733	3 022
	9	-304	1 434	-1 556	1 661	0	0	1 279	814	0	0	0	0	853	2 475	3 328
	10	-245	1 456	-1 153	1 524	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 338	2 338	3 676
	11	-171	1 422	-807	1 666	0	0	1 279	814	0	0	0	0	1 723	2 480	4 204
	12	-75	1 370	-432	1 801	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 141	2 615	4 756
	13	18	1 498	-86	1 668	0	0	1 279	814	0	0	0	0	2 709	2 482	5 191
	14	104	1 797	288	1 617	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 469	2 431	5 900
	15	155	2 035	432	1 473	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 901	2 287	6 188
	16	174	2 038	288	1 617	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 780	2 431	6 211
	17	159	1 873	144	1 439	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 456	2 253	5 709
	18	140	1 876	0	1 371	0	0	1 279	814	0	0	0	0	3 295	2 185	5 480

Ambiente: AULE

	Ora	Q _{tr}	Q _{irr}	Q _{v,s}	Q _{v,l}	Q _{inf,s}	Q _{inf,l}	Q _{p,s}	Q _{p,l}	Q _{a,s}	Q _{a,l}	Q _{ill}	Q _{macc}	Q _{gl,s}	Q _{gl,l}	Q _{gl}
M A R Z O	8	-651	4 141	-2 989	833	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 470	2 982	5 453
	9	-549	3 933	-2 558	1 398	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 797	3 547	6 344
	10	-458	3 473	-2 126	1 074	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 860	3 224	6 083
	11	-316	2 622	-1 756	1 159	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 520	3 308	5 828
	12	-164	2 017	-1 356	1 237	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 467	3 386	5 853
	13	-29	1 863	-986	1 161	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 818	3 310	6 128
	14	88	1 894	-585	958	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 367	3 107	6 474
	15	136	1 875	-431	797	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 549	2 946	6 495
	16	147	1 789	-585	958	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 321	3 107	6 428
	17	99	1 679	-740	902	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 008	3 052	6 060
	18	46	1 685	-894	744	0	0	0	0	0	0	0	0	837	744	1 581
A	8	-547	4 520	-2 404	1 979	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 540	4 128	7 668

P R I L E	9	-444	4 376	-1 972	1 606	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 930	3 755	7 686
	10	-352	3 852	-1 541	1 436	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 929	3 585	7 515
	11	-210	2 905	-1 171	1 566	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 494	3 715	7 209
	12	-57	2 233	-770	1 689	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 375	3 838	7 213
	13	79	2 066	-401	1 534	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 714	3 683	7 397
	14	197	2 094	0	1 466	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 261	3 616	7 876
	15	245	2 073	154	1 310	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 442	3 459	7 901
	16	258	1 978	0	1 466	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 206	3 616	7 822
	17	209	1 861	-154	1 285	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 887	3 434	7 321
M A G G I O	18	157	1 864	-308	1 220	0	0	0	0	0	0	0	0	1 712	1 220	2 932
	8	-445	4 609	-1 787	2 219	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 347	4 368	8 715
	9	-341	4 451	-1 356	1 969	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 724	4 118	8 842
	10	-248	3 914	-924	1 844	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 712	3 993	8 705
	11	-99	2 952	-524	1 986	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 299	4 136	8 435
	12	54	2 265	-154	2 181	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 135	4 330	8 465
	13	195	2 096	247	2 021	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 508	4 170	8 678
	14	311	2 122	616	2 009	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 020	4 159	9 178
	15	359	2 100	770	1 856	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 199	4 006	9 205
G I U G N O	16	371	2 005	616	2 009	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 962	4 159	9 121
	17	321	1 887	462	1 809	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 640	3 958	8 598
	18	266	1 890	308	1 730	0	0	0	0	0	0	0	0	2 464	1 730	4 193
	8	-367	4 538	-1 325	2 776	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 816	4 926	9 742
	9	-260	4 378	-894	2 564	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 194	4 713	9 907
	10	-166	3 846	-462	2 476	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 188	4 625	9 813
	11	-17	2 898	-92	2 686	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 758	4 835	9 593
	12	142	2 224	308	2 888	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 644	5 037	9 681
	13	281	2 055	678	2 782	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 984	4 931	9 915
L U G L I O	14	402	2 081	1 079	2 767	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 532	4 917	10 448
	15	448	2 059	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 710	4 768	10 479
	16	460	1 966	1 079	2 767	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 475	4 917	10 391
	17	408	1 850	924	2 548	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 153	4 698	9 850
	18	351	1 854	770	2 455	0	0	0	0	0	0	0	0	2 975	2 455	5 430
	8	-333	4 574	-1 171	2 623	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 041	4 772	9 813
	9	-228	4 413	-740	2 415	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 415	4 564	9 979
	10	-135	3 877	-308	2 329	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 404	4 478	9 883
	11	10	2 921	62	2 542	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 963	4 691	9 654
A G O S T O	12	166	2 241	462	2 746	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 840	4 895	9 735
	13	304	2 072	832	2 637	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 178	4 786	9 964
	14	424	2 098	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 724	4 768	10 493
	15	471	2 076	1 387	2 468	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 904	4 617	10 521
	16	483	1 982	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 668	4 768	10 436
	17	433	1 865	1 079	2 399	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 347	4 548	9 895
	18	378	1 869	924	2 306	0	0	0	0	0	0	0	0	3 172	2 306	5 477
	8	-327	4 465	-1 171	2 623	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 937	4 772	9 709
	9	-224	4 308	-740	2 415	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 314	4 564	9 878
S E T T E M B R E	10	-132	3 785	-308	2 329	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 315	4 478	9 793
	11	9	2 851	62	2 542	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 892	4 691	9 583
	12	162	2 188	462	2 746	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 782	4 895	9 677
	13	298	2 022	832	2 637	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 122	4 786	9 908
	14	416	2 048	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 667	4 768	10 435
	15	464	2 026	1 387	2 468	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 848	4 617	10 465
	16	477	1 935	1 233	2 619	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 615	4 768	10 383
	17	429	1 821	1 079	2 399	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 298	4 548	9 847
	18	376	1 824	924	2 306	0	0	0	0	0	0	0	0	3 125	2 306	5 430
O T T O B R E	8	-373	4 013	-1 479	2 410	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 131	4 559	8 690
	9	-272	3 873	-1 048	2 182	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 523	4 331	8 854
	10	-182	3 404	-616	2 077	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 576	4 226	8 803
	11	-46	2 565	-247	2 270	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 243	4 419	8 662
	12	103	1 969	154	2 455	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 196	4 604	8 800
	13	237	1 820	524	2 335	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 551	4 484	9 035
	14	353	1 844	924	2 306	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 091	4 455	9 546
	15	402	1 825	1 079	2 154	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 275	4 303	9 578
	16	415	1 742	924	2 306	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	5 052	4 455	9 507
	17	369	1 639	770	2 096	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 749	4 245	8 994
	18	319	1 642	616	2 009	0	0	0	0	0	0	0	0	2 577	2 009	4 587
	8	-471	3 173	-2 095	2 052	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 577	4 201	6 778
	9	-372	3 065	-1 664	1 776	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 000	3 926	6 925
	10	-283	2 697	-1 233	1 630	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 152	3 779	6 931
	11	-150	2 033	-863	1 782	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	2 991	3 931	6 922
	12	-4	1 562	-462	1 926	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 066	4 075	7 141
	13	127	1 445	-92	1 784	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 450	3 933	7 383
	14	242	1 464	308	1 730	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 984	3 879	7 863

15	291	1 449	462	1 575	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	4 172	3 724	7 896
16	304	1 383	308	1 730	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 965	3 879	7 844
17	259	1 301	154	1 539	0	0	1 970	2 149	0	0	0	0	3 684	3 688	7 372
18	210	1 303	0	1 466	0	0	0	0	0	0	0	0	1 513	1 466	2 979

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento	Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_{v,s}$	Carico sensibile dovuto alla ventilazione	$Q_{v,l}$	Carico latente dovuto alla ventilazione
$Q_{p,s}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone	$Q_{p,l}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q_{ill}	Carico dovuto all'illuminazione	Q_{macc}	Carico dovuto alla presenza di macchinari elettrici
$Q_{inf,s}$	Carico sensibile dovuto ad infiltrazione d'aria	$Q_{inf,l}$	Carico latente dovuto ad infiltrazione d'aria
$Q_{a,s}$	Altri carichi sensibili	$Q_{a,l}$	Altri carichi latenti
$Q_{gl,s}$	Carico sensibile globale	$Q_{gl,l}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale		

CARICHI TERMICI ESTIVI (PICCHI RELATIVI)

Nella seguente tabella si riportano i carichi termici e il mese ed ora di picco di ciascun elemento dell'edificio

Denominazione	Max Edificio		Max Unità Immobiliare		Max Zona Termica		Max Ambiente	
	Mese - Ora	Potenza [W]	Mese - Ora	Potenza [W]	Mese - Ora	Potenza [W]	Mese - Ora	Potenza [W]
 ASILO NIDO	Luglio - 16	27 216	-	-	-	-	-	-
 Asilo Copreno	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	-	-	-	-
 Asilo Copreno	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	-	-
 AMMINISTRAZIONE	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Giugno - 16	8 301
 POLIFUNZIONALE	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Agosto - 16	8 553
 AULE	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Luglio - 16	27 216	Luglio - 15	10 521

APPENDICE 12: CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DEI VASI DI ESPANSIONE DELLE RETI DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO

Calcolo vaso di espansione per impianti di riscaldamento

Dati di input:

Contenuto totale impianto riscaldamento o volume acqua	$V_i =$	1222,02	litri
Altezza statica al punto di installazione del vaso	$H_{St} =$	0,5	m
Quota valvola di sicurezza	$H_{vsic} =$	3,50	m
Quota vaso	$H_{vaso} =$	0,50	m
Dislivello tra valvola di sicurezza e vaso		3,00	m
T_m temperatura massima		45	°C
Coefficiente di espansione		1,0998	
Pressione di carica del vaso	$P_{car} =$	1,5	bar
		bene	bene la precarica del vaso
Pressione assoluta di carica del vaso	$P_1 =$	2,5	bar
Pressione di taratura della valvola sicurezza impianto	$P_{vs} =$	3	bar
Pressione assoluta massima di esercizio del vaso	$P_2 =$	4,3	bar

Risultati:

Volume del vaso di espansione	$V_e =$	32,10	litri
Volume minimo del vaso di espansione -10%	$V_{min} =$	29	litri
Volume massimo del vaso di espansione +10%	$V_{max} =$	34	litri

APPENDICE 13: DETREMINAZIONE LIVELLO BACS

VALUTAZIONE SISTEMI BACS

Di seguito si riporta l'elenco delle funzioni di regolazione per i servizi pertinenti che hanno portato alla valutazione della classe del sistema BACS.

				B →								
				Definizione delle classi								
				Residenziale				Non residenziale				
				D	C	B	A	D	C	B	A	
Colonna 1	1. REGOLAZIONE DEL RISCALDAMENTO											
+	1.1	Controllo di emissione										
		0	Nessun controllo automatico della temperatura dell'ambiente.									
		1	Controllo automatico centralizzato: vi è solo un sistema automatico centrale di regolazione che agisce sulla distribuzione o sulla generazione.									
		2	Regolazione di ogni ambiente: mediante valvole termostatiche o un regolatore elettronico									
	X	3	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione tra regolatori e BACS (ad es. programmatore, set-point della temperatura ambiente)									
		4	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione e rilevamento dell'occupazione: tra regolatori e BACS; controllo del richiesta / rilevamento dell'occupazione (questo livello di funzione di solito non viene applicato a nessun sistema di emissione di calore a reazione lenta con massa termica rilevante, ad esempio riscaldamento a pavimento o a parete)									
	1.2	Controllo di emissione per sistemi TABS										
		0	Nessun controllo automatico della temperatura dell'ambiente.									
		1	Controllo automatico centralizzato: la regolazione automatica centrale per una zona TABS (comprendente tutti gli ambienti con la stessa temperatura di mandata dell'acqua) utilizza generalmente un loop di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua il cui set point dipende dalla temperatura esterna compensata, per es. la media delle 24 h precedenti.									
		2	Controllo automatico centralizzato avanzato: è un controllo automatico centrale delle zone TABS studiato e tarato per ottenere un'autoregolazione ottimale della temperatura dell'ambiente entro l'intervallo di comfort richiesto (specificato dal set point di temperatura di riscaldamento dell'ambiente). 'Ottimale' significa che le temperature di tutti gli ambienti della zona TABS rimangono all'interno di un intervallo di comfort durante i periodi di funzionamento per soddisfare i requisiti di comfort, ma sono allo stesso tempo le più basse possibili per ridurre la richiesta di energia per il riscaldamento.									
		3	Controllo automatico centralizzato avanzato con funzionamento intermittente e/o controllo in retroazione sulla base della temperatura ambiente: a) Regolazione automatica centrale avanzata con funzionamento intermittente. Si tratta di una regolazione automatica centrale avanzata come descritta nel punto 2, con la seguente caratteristica aggiuntiva: la pompa si spegne regolarmente per risparmiare energia elettrica, o con alta frequenza (generalmente un ciclo di accensione/spengimento di 6 h) o con bassa frequenza (ciclo di accensione/spengimento di 24 h). Se il TABS è utilizzato per il raffrescamento, può essere utilizzato il funzionamento intermittente con ciclo di accensione/spengimento di 24 h anche per smaltire il calore all'esterno se l'aria esterna è fredda. b) Regolazione automatica centrale avanzata con regolazione in retroazione della temperatura ambiente.Si tratta di una regolazione automatica centrale avanzata come descritta al punto 2, con la seguente caratteristica aggiuntiva: il set point della temperatura di mandata dell'acqua è corretto in base alla rilevazione di un controllo in retroazione della temperatura ambiente, per adattare il set point alle variazioni giornaliere non prevedibili degli apporti di calore.Poiché i TABS reagiscono lentamente e non consentono una correzione istantanea, la correzione della temperatura ambiente avviene su base giornaliera.La temperatura ambiente rilevata è la temperatura di un ambiente di riferimento o un'altra temperatura rappresentativa della zona. c) Regolazione automatica centrale avanzata con funzionamento intermittente e regolazione in retroazione della temperatura ambiente.									
+	1.3	Controllo della temperatura dell'acqua calda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)										

		0	Nessun controllo automatico.								
		1	Regolazione con compensazione della temperatura esterna: l'azione riduce la temperatura media del fluido.								
	X	2	Regolazione in base alla richiesta: per esempio, in base alla temperatura interna; le azioni determinano generalmente una riduzione della portata.								
+	1.4	Controllo delle pompe di distribuzione									
		0	Nessun controllo automatico.								
		1	Controllo ON/OFF: le pompe si accendono e spengono automaticamente, funzionando senza controllo al massimo della velocità.								
		2	Controllo multi-stadio: la velocità delle pompe è controllata da un controllo multi-step.								
	X	3	Controllo pompa a velocità variabile: con Δp costante o variabile basato sulla stima (interna) della pompa.								
		4	Controllo pompa a velocità variabile: con Δp variabile a seguito di un segnale di richiesta esterno, ad es. requisiti idraulici.								
+	1.4.a	Bilanciamento idronico della rete di distribuzione di riscaldamento (compreso contributo al bilanciamento lato emissione)									
		0	Nessun bilanciamento.								
		1	Bilanciato staticamente per emettitore, senza bilanciamento di gruppo.								
		2	Bilanciato staticamente per emettitore e bilanciamento statico di gruppo (es. con valvole di bilanciamento).								
		3	Bilanciato staticamente per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo (es. con controllo differenziale della pressione).								
	X	4	Bilanciato dinamicamente per emettitore (ad es. controllo differenziale della pressione).								
	1.5	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione									
		0	Nessun controllo automatico.								
		1	Controllo automatico con programma orario fisso: per abbassare il tempo di funzionamento.								
		2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato: per ridurre il tempo di funzionamento NOTA: Ciò può essere ottenuto, ad esempio, mediante una compensazione della temperatura esterna conforme alla EN 12098-1, EN 12098-3 o schedulatore ottimizzato di avvio-arresto conforme alla EN 12098-5; un sistema può controllare più ambienti.								
		3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica: per abbassare il tempo di funzionamento								
	1.6	Controllo del generatore (a combustione e teleriscaldamento)									
		0	Controllo a temperatura costante.								
		1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna.								
		2	Controllo a temperatura variabile in funzione dal carico: ad es. a seconda della temperatura di set point dell'acqua di alimentazione.								
+	1.7	Controllo del generatore (per pompe di calore)									
		0	Controllo a temperatura costante.								
		1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna.								
	X	2	Controllo a temperatura variabile in funzione dal carico: ad es. a seconda della temperatura di set point dell'acqua di alimentazione.								
+	1.8	Controllo di generazione per unità esterne									
		0	Controllo ON/OFF del generatore.								
	X	1	Controllo in base a più stadi della capacità del generatore di calore in base al carico o su richiesta (per es. accensione/spengimento di più compressori).								
		2	Controllo variabile della capacità del generatore di calore in base al carico o alla domanda (ad es. by-pass del gas caldo, controllo frequenza dell'inverter).								
	1.9	Controllo sequenziale di differenti generatori									
		0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento.								
		1	Controllo secondo una lista di priorità fissa: es. pompa di calore prima della caldaia dell'acqua calda.								
		2	Controllo in base a un elenco di priorità dinamico (basato sull'attuale efficienza e capacità dei generatori, ad es. solare, geotermico, impianti di cogenerazione, combustibili fossili).								
		3	Controllo in base all'elenco di priorità dinamico basato sulla previsione (basato sull'efficienza corrente e la capacità dei generatori, ad es. solare, geotermico, impianti di cogenerazione, combustibili fossili).								

		1	Controllo automatico centralizzato: la regolazione automatica centrale per una zona TABS (comprendente tutti gli ambienti con la stessa temperatura di mandata dell'acqua) utilizza generalmente un loop di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua il cui set point dipende dalla temperatura esterna compensata, per es. la media delle 24 h precedenti.										
		2	Controllo automatico centralizzato avanzato: è un controllo automatico centrale delle zone TABS studiato e tarato per ottenere un'autoregolazione ottimale della temperatura dell'ambiente entro l'intervallo di comfort richiesto (specificato dal set point di temperatura di riscaldamento dell'ambiente). 'Ottimale' significa che le temperature di tutti gli ambienti della zona TABS rimangono all'interno di un intervallo di comfort durante i periodi di funzionamento per soddisfare i requisiti di comfort, ma sono allo stesso tempo le più basse possibili per ridurre la richiesta di energia per il riscaldamento.										
		3	Controllo automatico centralizzato avanzato con funzionamento intermittente e/o controllo in retroazione sulla base della temperatura ambiente: a) Regolazione automatica centrale avanzata con funzionamento intermittente. Si tratta di una regolazione automatica centrale avanzata come descritta nel punto 2, con la seguente caratteristica aggiuntiva: la pompa si spegne regolarmente per risparmiare energia elettrica, o con alta frequenza (generalmente un ciclo di accensione/spengimento di 6 h) o con bassa frequenza (ciclo di accensione/spengimento di 24 h). Se il TABS è utilizzato per il raffrescamento, può essere utilizzato il funzionamento intermittente con ciclo di accensione/spengimento di 24 h anche per smaltire il calore all'esterno se l'aria esterna è fredda. b) Regolazione automatica centrale avanzata con regolazione in retroazione della temperatura ambiente. Si tratta di una regolazione automatica centrale avanzata come descritta al punto 2, con la seguente caratteristica aggiuntiva: il set point della temperatura di mandata dell'acqua è corretto in base alla rilevazione di un controllo in retroazione della temperatura ambiente, per adattare il set point alle variazioni giornaliere non prevedibili degli apporti di calore. Poiché i TABS reagiscono lentamente e non consentono una correzione istantanea, la correzione della temperatura ambiente avviene su base giornaliera. La temperatura ambiente rilevata è la temperatura di un ambiente di riferimento o un'altra temperatura rappresentativa della zona. c) Regolazione automatica centrale avanzata con funzionamento intermettente e regolazione in retroazione della temperatura ambiente.										
+	3.3	Controllo della temperatura dell'acqua fredda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)											
		0	Controllo a temperatura costante.										
		1	Compensazione con la temperatura esterna: le azioni generalmente aumentano la temperatura media del fluido.										
	X	2	Regolazione in base alla richiesta: per esempio, in base alla temperatura interna; le azioni determinano generalmente un aumento della temperatura media del fluido.										
+	3.4	Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti idrauliche											
		0	Nessun controllo automatico.										
		1	Controllo ON/OFF: per ridurre la richiesta di energia ausiliaria delle pompe.										
		2	Controllo multi-stadio: per ridurre la richiesta di energia ausiliaria delle pompe.										
	X	3	Controllo pompa a velocità variabile: con Δp costante o variabile basato sulla stima (interna) della pompa per ridurre la richiesta di energia ausiliaria delle pompe.										
		4	Controllo pompa a velocità variabile: con Δp variabile a seguito di un segnale di richiesta esterno, ad es. requisiti idraulici per ridurre la richiesta di energia ausiliaria delle pompe.										
+	3.4.a	Bilanciamento idronico della rete di distribuzione di raffreddamento (compreso contributo al bilanciamento lato emissione)											
		0	Nessun bilanciamento.										
		1	Bilanciato staticamente per emettitore, senza bilanciamento di gruppo.										
		2	Bilanciato staticamente per emettitore e bilanciamento statico di gruppo (es. con valvole di bilanciamento).										
		3	Bilanciato staticamente per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo (es. con controllo differenziale della pressione).										
	X	4	Bilanciato dinamicamente per emettitore (ad es. controllo differenziale della pressione).										
	3.5	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione											

		0	Nessun controllo automatico.								
		1	Controllo automatico con programma orario fisso: per ridurre il tempo di funzionamento.								
		2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato: per ridurre il tempo di funzionamento.								
		3	Controllo automatico con valutazione della richiesta termica: per ridurre il tempo di funzionamento.								
+	3.6	Interconnessione tra i sistemi di controllo di riscaldamento e raffrescamento									
		0	Nessuna interconnessione: i due sistemi sono controllati in modo indipendente e possono fornire contemporaneamente riscaldamento e raffrescamento.								
		1	Interconnessione parziale (in funzione del sistema HVAC): la funzione di controllo è impostata in modo da ridurre al minimo la possibilità di riscaldamento e raffrescamento simultanei. Ciò avviene generalmente un set point scorrevole per la temperatura di mandata del sistema centrale di controllo.								
	X	2	Interconnessione totale: la funzione di controllo garantisce il funzionamento non simultaneo di riscaldamento e raffrescamento.								
	3.7	Controllo del generatore per raffrescamento									
		0	Controllo a temperatura costante.								
		1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna.								
		2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico: questo include il controllo in funzione della temperatura ambiente.								
	3.8	Controllo sequenziale di differenti generatori									
		0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento.								
		1	Sequenza fissa basata solo sui carichi: ad es. in funzione delle caratteristiche del generatore, ad es. refrigeratore ad assorbimento vs. refrigeratore centrifugo.								
		2	Priorità basate sull'efficienza e sulle caratteristiche del generatore: il controllo delle operazioni del generatore è impostato individualmente per i generatori disponibili in modo che funzionino con un elevato grado di efficienza complessiva (es. aria esterna, acqua di fiume, calore geotermico, macchine di refrigerazione).								
		3	Sequenza basata sulla previsione del carico: la sequenza si basa su, ad es. COP e potenza disponibile di un dispositivo e la potenza richiesta prevista.								
+	3.9	Controllo della carica dell'accumulo di energia termica (TES)									
		0	Accumulo continuo.								
		1	Accumulo programmato.								
	X	2	Predizione di carico sulla base dell'utilizzo dell'accumulo.								
NOTE											
Funzioni di regolazione non applicabili: 3.2, 3.5, 3.7, 3.8											
Funzioni installate: 3.1, 3.3, 3.4, 3.4.a, 3.6, 3.9											

B →

Definizione delle classi											
				Residenziale				Non residenziale			
				D	C	B	A	D	C	B	A
Colonna 1	4. REGOLAZIONE DELLA VENTILAZIONE										
+	4.1	Controllo della portata d'aria nei singoli ambienti (es. ventilatori on/off)									
		0	Nessun controllo automatico: il sistema funziona costantemente (ad es. interruttore controllato manualmente).								
		1	Controllo a tempo: il sistema funziona in base a un determinato orario.								
		2	Controllo basato sul livello di occupazione dell'ambiente: il sistema funziona in base all'occupazione (presenza, interruttore della luce, sensori a infrarossi ecc.).								
	X	3	Controllo basato sulla domanda: il sistema funziona in base alla domanda di qualità dell'aria (misurazione di CO2, VOC, ecc.).								
	4.2	Controllo della temperatura nei locali tramite il sistema di ventilazione (sistemi a tutt'aria, combinazione con sistemi statici come raffrescamento a soffitto, radiatori, ecc.)									
		0	Controllo ON/OFF: portata d'aria fissa e temperatura dell'aria di mandata fissa a livello di ambiente, i set point della temperatura ambiente sono impostati individualmente.								
		1	Controllo continuo: sia la portata d'aria che la temperatura di mandata dell'aria possono essere variati continuamente; i set point di								

[illegible]

		1	Set point costante: un anello di regolazione permette di controllare la temperatura dell'aria di mandata, il set point è costante e può essere modificato solo con un'azione manuale.								
		2	Set point variabile con compensazione della temperatura esterna: un anello di regolazione consente di controllare la temperatura dell'aria di mandata. Il set point è una semplice funzione della temperatura esterna (es. funzione lineare).								
		3	Set point variabile con compensazione dipendente dal carico: un anello di controllo consente di controllare la temperatura dell'aria di mandata. Il set point è definito in funzione dei carichi in ambiente. Normalmente ciò può essere ottenuto solo con un sistema di controllo integrato che consenta di rilevare le temperature o la posizione dell'attuatore nelle diverse stanze.								
	4.10	Controllo dell'umidità									
		0	Nessun controllo automatico: nessun loop di controllo permette di agire sull'umidità dell'aria.								
		1	Controllo del punto di rugiada: l'umidità dell'aria di mandata o dell'aria ambiente viene espressa con la temperatura del punto di rugiada e post riscaldamento dell'aria di mandata per portare l'umidità relativa al set point.								
		2	Controllo diretto dell'umidità: l'umidità dell'aria di mandata o dell'aria ambiente, un circuito di controllo abilita l'umidità dell'aria di mandata o dell'aria ambiente ad un dato set point. Il setpoint è fisso e predefinito dall'utente o a un valore ottimale fluttuante a un'energia minima ma entro limiti min./max. di aria condizionata della stanza.								

NOTE

Funzioni di regolazione non applicabili: 4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.7, 4.9, 4.10

Funzioni installate: 4.1, 4.4, 4.8

B →

				Definizione delle classi							
				Residenziale				Non residenziale			
				D	C	B	A	D	C	B	A
Colonna 1	5. REGOLAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE										
+	5.1	Regolazione in base alla presenza									
		0	Interruttore ON/OFF manuale: l'illuminazione si accende e si spegne con un'accensione manuale nella stanza.								
		1	Interruttore ON/OFF manuale + segnale di spegnimento: l'illuminazione si accende e spegne con un interruttore manuale nella stanza. Inoltre, un segnale automatico spegne automaticamente l'apparecchio almeno una volta al giorno, tipicamente la sera, per evitare inutili operazioni durante la notte.								
	X	2	Rilevamento automatico Auto accensione/dimmerato: il sistema di controllo accende automaticamente gli apparecchi di illuminazione ogni volta che l'area illuminata è occupata e li commuta automaticamente in uno stato con stato dimmerato dopo l'ultima occupazione nell'area illuminata. Auto on/auto off: il sistema di controllo accende automaticamente gli apparecchi ogni volta che l'area illuminata è occupata e li spegne completamente automaticamente.								
		3	Rilevamento automatico AAccensione manuale/accensione automatica parziale/spegnimento dimmerato: gli apparecchi di illuminazione possono essere accesi solo mediante un interruttore manuale o automaticamente tramite un sensore di rilevamento di presenza situato all'interno (o molto vicino) dell'area illuminata dagli apparecchi di illuminazione, e, se non viene spento manualmente, viene/vengono commutati automaticamente in uno stato con stato dimmerato dopo l'ultima occupazione nell'area illuminata. Accensione manuale/accensione automatica parziale/spegnimento automatico: gli apparecchi possono essere accesi solo tramite interruttore manuale o automaticamente tramite sensore di rilevamento di presenza.								
+	5.2	Controllo in funzione dell'illuminazione naturale									
		0	Centrale manuale: gli apparecchi sono controllati centralmente, non c'è nessun interruttore manuale nella stanza/zona.								
		1	Manuale: gli apparecchi possono essere spenti con un interruttore manuale nella stanza.								
	X	2	Accensione automatica: gli apparecchi si spengono automaticamente quando è presente abbastanza luce diurna per fornire completamente l'illuminazione minima richiesta e si accende quando non c'è abbastanza luce diurna.								
		3	Dimmerazione automatica: gli apparecchi vengono dimmerati e infine completamente spenti, per esempio quando è disponibile la luce diurna o quando viene applicato il controllo del livello di luce. Gli apparecchi								

		di illuminazione verranno riaccesi e dimmerati se la quantità di luce diurna sta diminuendo o quando viene applicato il controllo del livello di luce basato sulla scena.									
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NOTE
 Funzioni di regolazione non applicabili: Nessuna
 Funzioni installate: 5.1, 5.2

B →

			Definizione delle classi									
			Residenziale				Non residenziale					
			D	C	B	A	D	C	B	A		
Colonna 1	7. SISTEMI DI GESTIONE TECNICA DEGLI EDIFICI											
+	7.1	Gestione del setpoint										
		0	Impostazione manuale per singolo locale.									
		1	Impostazione solo da locali tecnici distribuiti/decentralizzati.									
	X	2	Impostazione da una sala di monitoraggio centrale (ad es. postazione di lavoro, funzionamento web; unità di comando sono escluse).									
		3	Impostazione da sala di monitoraggio centrale (ad es. postazione di lavoro, funzionamento web; unità di comando sono escluse) con frequenti modifiche degli input utente									
+	7.2	Gestione del tempo di esecuzione										
		0	Impostazione manuale.									
		1	Impostazione individuale secondo un programma predefinito fisso.									
	X	2	Impostazione individuale secondo un programma orario predefinito con adattamento da sala centrale.									
+	7.3	Rilevamento e supporto alla diagnosi dei guasti										
		0	Nessun indicazione centrale di guasti e allarmi rilevanti.									
		1	Con indicazione centrale di guasti e allarmi rilevanti.									
	X	2	Con indicazione centrale di guasti e allarmi rilevanti, compresa la diagnosi funzioni.									
	7.4	Report dei consumi energetici e delle condizioni interne										
		0	Indicazione solo dei valori effettivi (ad es. temperature, valori del misuratore).									
		1	Analisi dei trend e valutazione consumi.									
		2	Analisi, valutazione delle prestazioni e analisi comparativa.									
	7.5	Produzione locale di energia e energie rinnovabili										
		0	Generazione incontrollata sulla base della disponibilità di FER e/o della produzione da cogenerazione; la sovrapproduzione verrà immessa in rete.									
		1	Coordinamento delle FER locali e della cogenerazione in relazione al profilo della domanda energetica locale, compresa la gestione dell'accumulo di energia; ottimizzazione del proprio consumo.									
	7.6	Recupero del calore residuo e trasferimento del calore										
		0	Uso istantaneo di calore di scarto o trasferimento del calore.									
		1	Gestione del calore di scarto o trasferimento di calore.									
	7.7	Integrazione Smart Grid										
		0	Nessuna armonizzazione tra rete e sistemi energetici degli edifici: l'edificio è gestito indipendentemente dal carico di rete.									
		1	I sistemi energetici degli edifici sono gestiti e utilizzati in base al carico della rete; la gestione della domanda viene utilizzata per lo spostamento del carico.									

NOTE
 Funzioni di regolazione non applicabili: 7.4, 7.5, 7.6, 7.7
 Funzioni installate: 7.1, 7.2, 7.3