



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE /IMPIANTISTICO C/O IL D.S. E CONSULTORIO DI S. ANGELO DEI LOMBARDI (AV)

CUP: H26G1900016000

PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE
DCA 100/2018 - Scheda intervento n. 17 - Lotto 2 (Art. 20 L67/88 - II° stralcio)



COMMITTENTE:

Azienda Sanitaria Locale Avellino

■ PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

PROGETTISTI:

arch. Alessandro Bellarosa

C.S.I Srl - Società di Ingegneria

arch. Antonella Guerriero

DIRETTORE GENERALE:

D.ssa Maria Morgante

RUP:

ing. Antonio Caggiano

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA E SCHEMI GRAFICI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

IC.00

Tit. Elaborato		cod. Elaborato		
rev.	descrizione	scala	data	formato
00	prima emissione	--	Nov. 2021	--

INDICE

DESCRIZIONE INTERVENTI.....	2
SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO ELETTRICO	5
LEGGI – NORME E REGOLAMENTI	5
DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO	7
CONSIDERAZIONI TECNICHE E SCELTE PROGETTUALI.....	7
PROTEZIONE DA SOVRACCARICHI, CORTOCIRCUITI, CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI.....	8
TUBAZIONI, CANALI, SCATOLE DI DERIVAZIONE E CONDUTTORI	10
Tubazioni.....	10
Canali metallici e canali in PVC.....	12
Scatole di derivazione	13
Conduttori.....	13
Apparecchiature elettriche	15
Quadri elettrici e linee/conduttori	15
Impianto di messa a terra ed equipotenziale.....	16
Scarico di condensa.....	17
Marcatura CE e marchi di conformità.....	17
ALLEGATI GRAFICI	18

DESCRIZIONE INTERVENTI

Il progetto prevede la realizzazione di impianti meccanici di climatizzazione invernale ed estiva e di ricambio aria dei vani/corridoi attesa della struttura (così come evidenziata nell'elaborato grafico allegato alla presente). Gli impianti sono progettati e saranno realizzati nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia tra cui:

- Legge 22/01/2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti";
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- DPR 26 agosto 1993 n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, quarto comma, della legge 9-1-1991, n. 10".
- UNI TS 11300 – Parte 1 "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- UNI TS 11300 – Parte 2 "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"
- UNI TS 11300 –Parte 3 "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva"
- UNI TS 11300 – Parte 4 "Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- D.M. 13/12/1993 "Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 9, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici";
- Circolare 13/12/1993 n° 231/F del Ministero dell'industria, del commercio, dell'artigianato .D.P.R. 551 del 21 dicembre 1999 "Regolamento recante modifiche al DPR 26 agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- Norma CTI-UNI 5104 - "Norma per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo degli impianti di condizionamento dell'aria"; Norma UNI 6507 - "Tubi in rame senza saldatura per distribuzione fluidi – Dimensioni, prescrizioni e prove";
- Norma UNI-CTI 8199 – "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- Norma UNI 8364-84 e UNI FA 146-84 - "Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione".
- Norma UNI 10339 – "Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta di offerta, l'ordine e la fornitura";
- Norma CTI-UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia";
- Norma CTI-UNI 10346 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed

edificio - Metodo di calcolo”;

- Norma CTI-UNI 10348 “Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo”;
- Norma CTI-UNI 10349 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici”;
- Regolamento igienico sanitario comunale e provinciale;
- Regolamenti e prescrizioni A.S.L.
- EN-33 Ventilazione e monitoraggio dei luoghi di lavoro.

Oggetto dell'intervento sono i vani piano terra e primo piano zona attesa/corridoio rispettivamente:

- PIANO TERRA: VANO N.1 EST (V1 = 11,50 mq);

VANO N.2 EST (V2 = 17,50 mq);

VANO N.3 OVEST (V3 = 15,80 mq);

VANO N.4 OVEST (V4 = 12,80 mq).

- PIANO TERRA: VANO N.5 EST (V5 = 12,70 mq);

VANO N.6 EST (V6 = 17,50 mq);

VANO N.7 OVEST (V7 = 17,50 mq);

VANO N.8 OVEST (V8 = 12,60 mq).

L'altezza netta interna risulta essere pari a 3,20 m Piano Terra e a 3,10 m Piano primo.

In considerazione delle caratteristiche climatiche del sito (caratteristiche geografiche, località di riferimento, stazioni di rilevazione, caratteristiche del vento, dati invernali/estivi di temperatura esterna di progetto,) sono previste n.8 unità di climatizzazione invernale/estive (n.4 per ogni piano in corrispondenza dei val/corridori attesa lato est e ovest).

La zona climatica di riferimento è la E con gradi/giorno, D.P.R. 412/93, pari a 2385 (il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni), considerando un numero di ricambi medio nel range 3-5 e una temperatura estiva 22-25°C (interna) e invernale 20-22 °C (interna) con umidità variabile tra il 40% - 60%. Si prevede:

- PIANO TERRA: VANO N.1 EST (V1 = 11,50 mq) – 9000 BTU;

VANO N.2 EST (V2 = 17,50 mq) – 12000 BTU;

VANO N.3 OVEST (V3 = 15,80 mq) – 12000 BTU;

VANO N.4 OVEST (V4 = 12,80 mq) – 9000 BTU.

- PIANO TERRA: VANO N.5 EST (V5 = 12,70 mq) – 9000 BTU;

VANO N.6 EST (V6 = 17,50 mq)- 12000 BTU;

VANO N.7 OVEST (V7 = 17,50 mq) – 12000 BTU;

VANO N.8 OVEST (V8 = 12,60 mq) – 9000 BTU.

Si prevede la fornitura e la collocazione rispettivamente al piano terra e al piano primo zone attesa lato ovest e esti, di n. 8 pompe di calore caldo/freddo con multi-split in modo da servire tutti gli ambienti, aventi le seguenti caratteristiche:

UNITÀ ESTERNA DC INVERTER MULTI SPLIT (N. 2 ELEMENTI – quadri Split 9+9+12+12)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;

Dimensioni: 1007 x 790 x 427 (mm)

Rumorosità: 58 db (A)

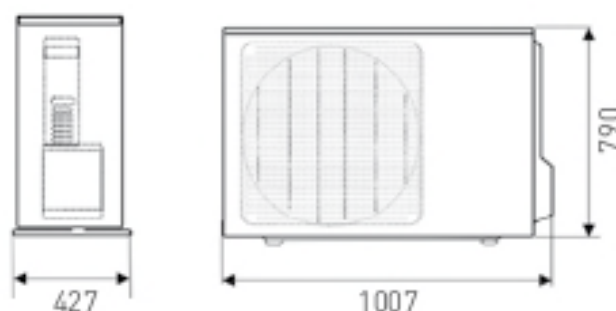
Raffrescamento

Potenza in raffrescamento: 2286-10258 W;

Potenza assorbita in raffrescamento: 2540 W;

Potenza in raffrescamento: 8000-35900 BTU;

Assorbimento in raffrescamento: 15.71 A



Riscaldamento

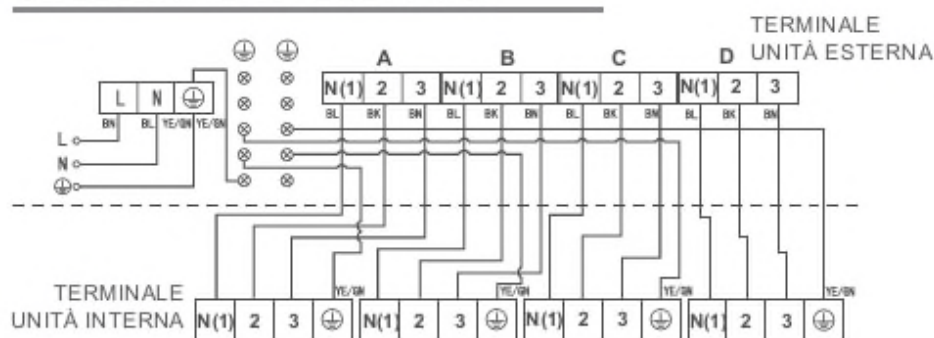
Potenza in riscaldamento: 3664-10258 W;

Potenza assorbita in riscaldamento: 2490 W;

Potenza in riscaldamento: 12824-35900 BTU;

Assorbimento in riscaldamento: 11.50 A

COLLEGAMENTI ELETTRICI



UNITÀ INTERNA DA PARETE – 9000 BTU (N. 4 ELEMENTI)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;

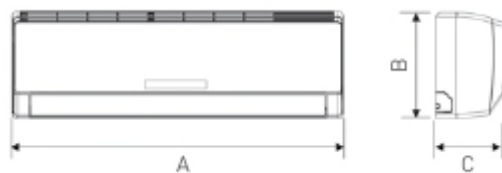
Portata d'aria unità interna: 300-600 mc/h;

Umidità asportata: 0.8 L/h;

Potenza motore ventola: 10 W;

Rumorosità: 28-42 db (A)

Dimensioni medie: 845 x 275 x 180 (mm).



UNITÀ INTERNA DA PARETE – 12000 BTU (N. 4 ELEMENTI)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;

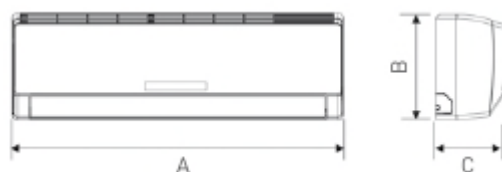
Portata d'aria unità interna: 300-600 mc/h;

Umidità asportata: 1.2 L/h;

Potenza motore ventola: 20 W;

Rumorosità: 30-42 db (A)

Dimensioni medie: 845 x 275 x 180 (mm).



I condizionatori sono dotati di termostato, che consente di scegliere la temperatura più idonea, e di timer, che permette di programmare una o più accensioni (e relativi spegnimenti) nel corso della giornata.

Fondamentale è la presenza dell'inverter, un dispositivo che adatta il funzionamento del condizionatore alla temperatura della stanza, e che, grazie alla variazione di potenza assorbita dal compressore, elimina le continue accensioni e spegnimenti.

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

LEGGI – NORME E REGOLAMENTI

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1 marzo 1968 n°186. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le Norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- D.Lgs. 9 aprile 2008 , n°81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 22 gennaio 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.

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEI:

- Guida CEI 0-2:2002 - "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici."
- Norma CEI 0-21:2014 - "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica."
- CEI 11-17:2001 - "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione di energia elettrica, linee in cavo."
- CEI 11-25 (CEI EN 60909-0)2001 - "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Calcolo delle correnti."
- CEI 11-27:2014 - "Lavori su impianti elettrici."
- CEI 11-28:1998 - "Guida per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali di bassa tensione."
- CEI 11-48:2014 - "Esercizio degli impianti elettrici. Parte 1: Prescrizioni generali."
- CEI 17-5 (CEI EN 60947-2):2014 - "Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici."
- CEI 17-11 (CEI EN 60947-3):2012 - "Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili."
- CEI 17-113 (CEI EN 61439-1):2015 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali."
- CEI 17-114 (CEI EN 61439-2):2012 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza."
- CEI 17-116 (CEI EN 61439-3):2012 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)."
- CEI 17-43:2000 - "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)."
- CEI 17-44 (CEI EN 60947-1):2015 - "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali." CEI 17-82:2002 - "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per impianti in bassa tensione. Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose."
- CEI 121-5:2015 - "Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi."

-
- CEI UNEL 35024/1:1998 - "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria."
 - CEI 20-22:2006 - "Prove d'incendio su cavi elettrici - Prova di non propagazione dell'incendio."
 - CEI 20-35:2006 - "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato."
 - CEI 20-37:2002 - "Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi."
 - CEI 20-40/1:2015 - "Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U). Parte 1: Criteri generali".
 - CEI 20-67:2013 - "Guida per l'uso di cavi 0,6 / 1 kV."
 - CEI 20-107:2011 - "Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U)."
 - CEI 23-3/1:2013 - "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari."
 - CEI 23-26 (EN 60423):2008 - "Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori."
 - CEI 23-42 (CEI EN 61008-1):2015 - "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari".

Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle parti componenti gli stessi.

DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Le opere relative all'impianto elettrico riguardano le alimentazioni delle unità esterne di climatizzazione a partire da un nuovo quadro di sezionamento, protezione e comando posto in prossimità delle unità stesse.

Le unità esterne saranno alimentate da una linea elettrica realizzata in cavo tipo FG7(O) M1, con conduttori in doppio isolamento a bassa emissione di fumi o gas tossici e passeranno all'interno di canali e tubazioni in PVC staffate in vista a parete o soffitto.

Si stima una linea di alimentazione unità esterne di climatizzazione formazione 5G4 mmq e una linea di alimentazione unità interne di climatizzazione formazione 3G2,5 mmq, tali dimensioni saranno opportunamente verificate in funzione della reale posizione degli impianti.

CONSIDERAZIONI TECNICHE E SCELTE PROGETTUALI

La soluzione scelta, per il dimensionamento e posizionamento delle linee elettriche di alimentazione delle nuove unità di climatizzazione, risponde all'esigenza di non intervenire sulle linee attualmente installate e sui quadri elettrici esistenti. Questo con il fine di contenere i costi dell'intervento e per non dover ricorrere ad ulteriori certificazioni dei quadri elettrici a seguito di eventuali inserimenti di nuovi dispositivi di comando e protezione. Le protezioni differenziali delle nuove unità esterne di climatizzazione sono state previste, laddove possibile, in appositi quadri di sezionamento a bordo macchina. Questo consente di sezionare la linea elettrica in prossimità delle unità esterne, senza dover intervenire sui quadri generali, per facilitare le operazioni di manutenzione.

La gestione dell'unità esterna sarà garantita da un timer di macchina.

Per l'eventuale possibilità di inibizione del funzionamento delle unità esterne di climatizzazione in caso di allarme incendio si prevede, a corredo dell'interruttore automatico esistente di protezione della linea di alimentazione delle stesse, la fornitura e posa in opera di una bobina di sgancio a lancio di corrente che, comandata dall'impianto di rivelazione incendi, intervenga automaticamente in condizioni di allarme sganciando il dispositivo a cui è collegata e togliendo tensione, di conseguenza, all'unità esterna di climatizzazione. Questo garantirebbe l'assenza di ventilazione in caso di incendio.

PROTEZIONE DA SOVRACCARICHI, CORTOCIRCUITI, CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La Norma CEI 64/8 prescrive che i circuiti di un impianto elettrico (salvo eccezioni) debbano essere provvisti di dispositivi di protezione adatti ad interrompere correnti di sovraccarico prima che esse possano provocare un riscaldamento eccessivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. In particolare la Norma CEI 64-8/4 prescrive il generico obbligo di protezione contro il sovraccarico in tutti i casi in cui questo tipo di sovracorrente abbia la possibilità di verificarsi. In sede progettuale si sono quindi valutate le circostanze di obbligatorietà.

Tenendo conto di quanto appena riportato si opterà, al fine di proteggere le condutture dai sovraccarichi, per l'utilizzo di interruttori magnetotermici che rispettino le Norme CEI 23-3 e CEI EN 60947-2 tenendo conto delle tabelle CEI UNEL 35024/1.

Il dimensionamento dei cavi è stato effettuato in base alle seguenti relazioni:

$$(1) \quad I_b \leq I_n \leq I_z \qquad (2) \quad I_f < 1,45 \cdot I_n$$

Dove:

- I_b è la corrente di impiego della linea, in Ampere;
- I_n è la corrente nominale dell'interruttore, in Ampere;
- I_z è la portata del cavo, in Ampere;

-
- I_f è la corrente di sicuro funzionamento dell'interruttore automatico, in Ampere.

Si ricava in tale modo la corrente nominale dei dispositivi di interruzione utilizzati.

La regola (2), impiegando per la protezione dal sovraccarico un interruttore automatico, è sempre verificata, poiché la corrente di sicuro funzionamento I_f non è mai superiore a $1,45 \cdot I_n$ ($1,3 \cdot I_n$ secondo CEI EN 60947-2; $1,45 \cdot I_n$ secondo CEI EN 60898).

Essa deve essere invece verificata nel caso in cui il dispositivo di protezione sia un fusibile, tuttavia tutti i circuiti che potranno dar luogo a sovraccarico sono stati protetti con interruttori magnetotermici, motivo per il quale la relazione (2) non sarà verificata.

Premesso che tutte le linee di alimentazione verranno coordinate con il rispettivo dispositivo di protezione, il dimensionamento sarà completato con la verifica della portata e della caduta di tensione delle linee stesse.

La portata del conduttore (I_z) è desunta dalle tabelle CEI UNEL 35024/1 (portata dei cavi in regime permanente) con riferimento al tipo di cavo ed alla modalità di posa, applicando opportuni coefficienti di riduzione in relazione alla temperatura ambiente ed al raggruppamento di più cavi affiancati.

Anche la protezione delle condutture dai cortocircuiti verrà effettuata con interruttori magnetotermici che rispettino le Norme CEI 23-3 e CEI EN 60947-2.

Essendo gli ambienti classificati come "a maggior rischio in caso di incendio", tutte le condutture (anche quelle che potrebbero non dar luogo a sovraccarichi) saranno protette dal sovraccarico e la protezione contro il cortocircuito sarà prevista ad inizio linea (senza franco di 3 metri) come espressamente richiesto dalla Norma CEI 64-8/4 e dalla Norma CEI 64-8/7.

Per poter dimensionare correttamente l'impianto elettrico e i dispositivi di protezione è necessario conoscere il valore della corrente presunta di cortocircuito nel punto dove si intende realizzare lo stesso. Tale valore permette infatti di scegliere opportunamente gli apparecchi di protezione in base ai relativi poteri di interruzione e di chiusura e di verificare la tenuta agli sforzi elettrodinamici dei supporti sbarre installati nei quadri elettrici. Il dimensionamento all'inizio della linea deve essere tale che in caso di cortocircuito l'energia passante del dispositivo di protezione (I^2t) sia sufficiente a non arrecare danni e sovratemperature ammesse al cavo (K^2S^2), rispettando la seguente relazione (Norma CEI 64-8):

$$I^2t < K^2S^2$$

Il dimensionamento al termine della linea deve essere tale che la corrente di cortocircuito consenta l'intervento del dispositivo di protezione magnetotermico. L'utilizzo come dispositivo di protezione dell'interruttore magnetotermico consente, senza bisogno di ulteriori verifiche, di soddisfare la protezione dai cortocircuiti per guasto con valore minimo della corrente di corto circuito nel punto più lontano della linea (I_{cc-min}). Quindi la verifica per correnti di corto circuito minime (di fondo linea) non è in questo caso necessaria in quanto tutte le linee sono protette dai sovraccarichi (Norma CEI 64-8).

Alla stessa maniera, dato il tipo di interruttori previsti dal presente progetto, risulta sempre verificato che l'energia specifica passante degli interruttori di protezione è sempre inferiore a quella massima ammessa per i cavi, come prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Il potere di interruzione di ciascun dispositivo (massima corrente che l'interruttore può interrompere) sarà sempre superiore alla corrente di corto circuito massima (calcolata nel punto in cui è installato l'interruttore stesso). La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata nei seguenti modi:

- Isolamento delle parti attive; tutte le parti che sono normalmente in tensione saranno completamente ricoperte da un isolamento non rimovibile, se non per distruzione dello stesso, rispondente ai requisiti richiesti dalle norme di fabbricazione del relativo componente. L'isolamento resisterà agli sforzi meccanici, elettrici e termici che possono manifestarsi durante il funzionamento. A tal proposito i componenti saranno scelti solo se riportanti il marchio di qualità "IMQ", garanzia che assicura la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme.
- Protezione con involucri e barriere; gli involucri o le barriere delle parti attive assicureranno un grado di protezione minimo maggiore di IP2X. Per le superfici superiori di involucri orizzontali a portata di mano sarà garantito il grado di protezione minimo IP4X. L'apertura degli involucri esterni e la rimozione delle barriere sono soggette a determinate limitazioni, come l'uso di chiave o apposito attrezzo da parte di personale addestrato e autorizzato.
- Interruttore differenziale; le Norme CEI 64-8 consentono l'uso dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità come mezzo di protezione dai contatti diretti, soltanto come misura di protezione aggiuntiva.

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dall'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso (presenza di sganciatori differenziali, coordinati col valore della resistenza di terra, ubicati in posizione opportuna).

Per come proposto l'impianto elettrico:

- non costituirà causa primaria di incendio o di esplosione;
- non fornirà alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi;
- sarà suddiviso in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema;
- disporrà di apparecchi di manovra ubicati in posizioni protette con chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

TUBAZIONI, CANALI, SCATOLE DI DERIVAZIONE E CONDUTTORI

Tubazioni

Le tubazioni protettive saranno in PVC autoestinguente del tipo flessibile corrugato serie pesante (PVC FK15) per quanto riguarda le condutture sotto traccia, o del tipo rigido (tubo PVC RK15 o guaina flessibile in PVC) per quanto riguarda le condutture a vista, non incassate, rispondenti, in particolare, alla Norma CEI 23-80 (EN 61386).

La posa di tubi e canali, in qualunque caso, sarà eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a parete e/o soffitto, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari. Saranno evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato, o di tipo flessibile, o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili verranno impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore. In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse, nei locali umidi o bagnati, canalette e tubazioni saranno in materiale isolante.

Negli impianti a vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette avverrà tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di protezione previsto. Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori, il rapporto tra il diametro del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi che dovranno contenere sarà almeno pari a 1,3 (linee di energia forza motrice e simili).

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non saranno eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non sarà superata la lunghezza di 10 metri senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Il tubo rigido PVC RK15 sarà impiegato per la posa a vista (a parete, a soffitto), mentre non è ammessa la posa interrata (anche se protetta da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti, ecc.

Le giunzioni ed i cambiamenti di direzione dei tubi saranno ottenuti impiegando manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle, nonché provvisti di marchio IMQ.

Nella posa in vista, la distanza fra due punti di fissaggio successivi non sarà superiore a 1 metro, in ogni caso i tubi saranno fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari in acciaio zincato con serraggio mediante viti oppure collari singoli in plastica a scatto.

Il tubo flessibile PVC FK15 sarà, invece, impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 millimetri di intonaco. I cambiamenti di direzione saranno eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Il tubo flessibile con spirale rigida in PVC sarà impiegato per la posa in vista a parete o soffitto. Sarà realizzato in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio, rinforzato da

una spirale di sostegno in PVC. La spirale avrà caratteristiche (passo dell'elica, rigidità, ecc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura (due volte il diametro interno) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento.

Canali metallici e canali in PVC

I canali metallici dovranno essere utilizzati per la distribuzione a vista a parete o pavimento. E' previsto l'impiego di canali in acciaio zincato a caldo SENDZMIR con grado di protezione della base IP20 (forata), o IP40 (liscia) secondo quanto indicato in progetto, completi di coperchio, tali da assicurare per costruzione la continuità elettrica della condotta per tutto il percorso senza utilizzo di ponticelli o cavallotti in cavo.

Dovranno essere utilizzati i pezzi speciali realizzati in fabbrica e previsti del costruttore del sistema sia per quanto riguarda le variazioni di piano, le curve, le "T", i setti di separazione, sia per quanto riguarda gli accessori di montaggio e installazione a soffitto, parete o pavimento. I canali che ospiteranno sia i circuiti di potenza che quelli di segnale, saranno dotati di setto separatore metallico.

I canali in PVC autoestinguente dovranno essere utilizzati per la distribuzione a vista a parete o soffitto ed essere dotati di coperchio in grado di assicurare il grado di protezione minimo IP40. Dovranno essere realizzati in PVC rigido non propagante la fiamma, dotati di fondo liscio mono / multi - scomparto ed essere completi di componenti di interconnessione ed accessori per ridurre al minimo le lavorazioni e gli adattamenti in opera. Il coperchio dovrà essere smontabile solo con attrezzo, anche senza l'applicazione delle traversine per la tenuta dei cavi (questo garantisce l'idoneità all'installazione in ambienti aperti al pubblico secondo la Norma CEI 64-8) e dovrà essere dotato di pellicola di protezione dai danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Dovranno essere certificati per impianti elettrici e / o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e / o 1500 V in corrente continua.

Scatole di derivazione

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura dei locali ed in ogni derivazione secondaria dalla linea dorsale per gli impianti elettrici, la tubazione sarà interrotta con scatole di derivazione. All'interno delle scatole di derivazione saranno alloggiati i morsetti di giunzione o derivazione adeguatamente proporzionati.

Le scatole di derivazione saranno fissate in vista sulle pareti o sui soffitti con tasselli ad espansione interamente metallici, in modo da poter essere rimosse in caso di necessità o eventualmente sostituite in caso di avaria o variazione di dimensioni.

Nelle scatole di derivazione i conduttori potranno anche transitare senza essere interrotti, ma se dovessero essere interrotti, essi saranno allacciati a morsettiere isolate di sezione adeguata ai conduttori che vi faranno capo. I conduttori saranno legati all'interno delle scatole di derivazione e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito.

Lungo i montanti ed in genere nelle parti di impianti a vista, sul coperchio delle scatole di derivazione saranno applicati dei simboli od un contrassegno i quali indichino, secondo un codice da stabilire, il tipo di servizio.

Tutte le tubazioni protettive entreranno dai fianchi o dal fondo delle scatole di derivazione. L'ingresso avverrà esclusivamente attraverso i fori o gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti. Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna scatola di derivazione non sarà, pertanto, superiore a quello dei fori o degli indebolimenti previsti.

Nelle scatole di derivazione stagne il raccordo tubo-scatola sarà eseguito con gli appositi accessori in modo che non risulti abbassato il grado di protezione. Setti di separazione fissi saranno previsti in quelle scatole di derivazione cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

Conduttori

I cavi dovranno essere posati senza alcuna giunzione intermedia. Le derivazioni, ove previste, dovranno essere eseguite con morsetti di sezione adeguata all'interno delle scatole di derivazione, le quali, dovranno essere sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

L'ingresso dei cavi nelle scatole di transito e di derivazione dovrà essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo, oppure passacavo.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una scatola, o all'interno della stessa, dovranno essere apposti anelli di identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

Particolari raccomandazioni di posa dettate dal Costruttore saranno sempre rispettate (ad esempio: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

I cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse saranno tenuti fisicamente separati lungo tutto il

percorso. Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto tra loro avranno il grado di isolamento di quello fra essi a tensione più elevata.

Le linee elettriche dovranno essere realizzate con l'utilizzo di cavi a doppio isolamento tipo FG7 0,6/1kV (nello specifico FG7(O)M1 / FG7(O)H2M1 per posa all'interno dei locali e FG7(O)R / FG7(O)H2R per posa all'esterno in copertura).

Descrizione: Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

- **Conduttore:** Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- **Isolante:** Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- **Riempitivo:** Mescola di materiale non igroscopico
- **Guaina esterna:** Mescola LSOH di qualità M16 - LSOH = Low Smoke Zero Halogen
- **Colore anime:** Normativa HD 308
- **Tensione nominale U_0/U :** 0,6/1 kV
- **Temperatura massima di esercizio:** 90°C
- **Temperatura minima di esercizio:** -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- **Temperatura minima di posa:** 0°C
- **Temperatura massima di corto circuito:** 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- **Raggio minimo di curvatura:** 4 volte il diametro esterno massimo
- **Condizioni di impiego:** Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

Le sezioni minime dei conduttori in rame per le condutture fisse devono rispettare l'art. 524.1 CEI 64-8/5 ovvero:

- 1,5 mm² per circuiti di potenza;
- 0,5 mm² per i circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari di comando.

Per tutti i conduttori saranno rispettati i codici di colore previsti dalle norme CEI - UNEL: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu per il neutro (Norma CEI 64-8) e giallo-verde per il conduttore di protezione (PE).

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti, secondo le indicazioni della Norma CEI 64-8, in modo tale da verificare la relazione $I_b < I_n < I_z$ e la caduta di tensione massima ammessa (4%), con I_b , I_n e I_z che indicano, rispettivamente, la corrente assorbita dall'utilizzatore che fluisce nel cavo, la corrente nominale dell'interruttore che protegge a monte il cavo e la portata del cavo.

In qualunque caso non saranno superati i valori delle portate di corrente ammesse per ciascuna tipologia di cavo, tenendo conto dei coefficienti correttivi per il tipo di posa, la temperatura ambiente e il numero di circuiti raggruppati. La sezione del conduttore neutro è dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella:

Sezione fase	Sezione neutro
$S_f \leq 16 \text{ mmq}$	$S_n = S_f$
$16 \text{ mmq} \leq S_f \leq 35 \text{ mmq}$	$S_n = 16 \text{ mmq}$
$S_f > 35 \text{ mmq}$	$S_n = S_f/2$

Apparecchiature elettriche

Tutti i materiali e gli apparecchi da utilizzarsi negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ai quali potranno essere esposti durante l'esercizio. I componenti elettrici dovranno essere altresì scelti ed installati in modo da evitare qualsiasi influenza dannosa tra l'impianto elettrico e gli impianti non elettrici.

Quando i componenti elettrici percorsi da correnti di tipo diverso o di tensione diversa sono raggruppati in uno stesso assieme (quale un quadro, un armadio, un banco di comando od una scatola di derivazione), tutti i componenti elettrici che appartengono ad uno stesso tipo di corrente o ad una stessa tensione dovranno essere separati in modo efficace quando questo sia necessario per evitare un'influenza reciproca dannosa.

Per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica, i livelli di immunità dei componenti elettrici devono tener conto delle influenze elettromagnetiche che possono prodursi quando sono collegati e installati come per l'uso ordinario, tenendo conto del livello previsto di continuità del servizio necessario per l'impianto.

I componenti elettrici dovranno essere scelti con livelli di emissione sufficientemente bassi in modo che non possano causare interferenze elettromagnetiche mediante conduzione o propagazione elettrica nell'aria con altri componenti elettrici all'interno o all'esterno degli edifici. Se necessario, si dovranno installare mezzi di attenuazione per diminuire le emissioni (come indicato dalla Guida CEI 64-16).

Quadri elettrici e linee/conduttori

I dati relativi alle caratteristiche elettriche dei singoli componenti presenti all'interno dei quadri elettrici, saranno riportati negli schemi unifilari di progetto da cui sarà possibile ricavare anche tutti i parametri elettrici dell'impianto oggetto di intervento (caduta di tensione percentuale effettiva, corrente di impiego della linea, potenza elettrica contemporanea, corrente di cortocircuito).

La distribuzione delle linee elettriche è rappresentata nelle planimetrie di progetto. I codici rappresentativi di ciascuna linea compaiono negli schemi unifilari dei quadri elettrici oggetto di progettazione per quanto riguarda la distribuzione alle utenze terminali. Questo al fine di consentire una più rapida identificazione delle linee elettriche in fase di manutenzione.

La caduta di tensione a fine linea (ΔV) in condizioni di carico contemporaneo, è ricavata mediante le caratteristiche elettriche del cavo (resistenza R – reattanza X), la corrente d'impiego (I_b), l'angolo di fase (φ) ed il sistema di distribuzione (K), applicando questi fattori alla seguente formula:

$$\Delta V = k \cdot I_b \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Con:

- ΔV espresso in Volt;
- I_b espresso in Ampere;
- R e X espressi in Ohm.

Ulteriori specifiche e descrizioni dettagliate sono presenti negli elaborati progettuali riguardanti i calcoli elettrici.

Impianto di messa a terra ed equipotenziale

Il sistema di protezione scelto è quello dell'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso, attraverso un idoneo impianto di terra coordinato con i dispositivi a massima corrente e differenziali. L'impianto di terra è esistente e dovrà essere unico per ciascun edificio, anche in seguito a questo intervento, per cui tutte le masse facenti parte dell'impianto e tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di dispersione esistente dell'edificio. Inoltre dovranno essere adottati tutti i provvedimenti al fine di garantire una elevata affidabilità ed efficienza nel tempo, soprattutto per quanto riguarda la stabilità del valore di resistenza di terra. Tutti i componenti dovranno essere in grado di sopportare senza danneggiarsi le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose, che possono determinarsi in caso di guasto. Per quanto riguarda l'intervento oggetto di progettazione dovranno essere installati conduttori di protezione costituiti da cavi con isolante giallo - verde, dimensionati in base alla sezione del conduttore di fase, secondo la seguente relazione, nel pieno rispetto della norma:

Sezione fase	Sezione PE
$S_F \leq 16 \text{ mmq}$	$S_{PE} = S_F$
$16 \text{ mmq} \leq S_F \leq 35 \text{ mmq}$	$S_{PE} = 16 \text{ mmq}$
$S_F > 35 \text{ mmq}$	$S_{PE} = S_F/2$

Essi saranno installati con i cavi di alimentazione, seguendone il percorso se realizzati con cavi unipolari o faranno parte degli stessi (caso di cavi multipolari).

Tutte le masse estranee del complesso, così come definite dalle Norme CEI 64-8, dovranno essere collegate all'impianto di terra in modo da realizzare l'equipotenzialità con le masse accessibili, collegate all'impianto di terra tramite i conduttori di protezione.

I collegamenti equipotenziali principali dovranno essere realizzati mediante conduttori in rame isolati, di colore giallo - verde, in conformità alle prescrizioni delle CEI 64-8, aventi sezione non inferiore alla metà del conduttore di protezione di sezione maggiore, ed in ogni caso non minore di 6 mmq.

Scarico di condensa

Per effettuare il collegamento dello scarico della condensa sarà utilizzato un tubo di tipo flessibile rinforzato e non un normale tubo in gomma morbida tipo giardinaggio poiché quest'ultimi si schiacciano facilmente e ostruiscono il passaggio dell'acqua. Inoltre con gli sbalzi di temperatura si deformano e si tagliano provocando così perdite di acqua. La tubazione di drenaggio deve avere una pendenza, nel senso di percorrenza dell'acqua, di almeno 1 cm ogni metro della sua lunghezza. In condizioni estreme e solamente se costretti ad effettuare uno scarico con pendenza contraria, si rende necessaria l'aggiunta, nella sezione evaporante, di una pompetta di smaltimento condensa.

Il tubo della linea di scarico condensa, in special modo se ad essa sono collegate più macchine, deve essere ampiamente dimensionato, in modo che il deflusso dell'acqua avvenga senza incontrare resistenza. Un errato collegamento dei tubi impedisce la normale evacuazione dell'acqua di condensa, e ne provoca il suo ritorno all'unità evaporante tracimando dalla vaschetta raccogli condensa e cadendo quindi in ambiente.

Il tubo di scarico di condensa sarà isolato senza lasciare nessuna parte scoperta come anche le parti che collegano le tubazioni di drenaggio all'attacco di scarico dell'apparecchio per evitare che l'acqua di condensa, avendo temperatura inferiore all'ambiente circostante, crei condensa all'esterno del tubo stesso, gocciolando così direttamente in ambiente confinato.

Marcatura CE e marchi di conformità

Il Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 626 e ss.mm.ii. relativo all'attuazione della direttiva 93/68/CEE ha introdotto anche in Italia l'obbligo della marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione, generando talvolta confusione tra marcatura e marchiatura.

La marcatura CE è applicata dallo stesso costruttore (importatore o mandatario) che ha costruito e/o messo in commercio il materiale in Europa. L'apposizione della marcatura CE si effettua in alternativa, sul prodotto, sull'imballo, sulle avvertenze d'uso, sulla garanzia ecc. e deve essere visibile, leggibile e indelebile. La marcatura CE è obbligatoria e indica espressamente la rispondenza di quel prodotto ai requisiti essenziali di tutte le direttive europee che lo riguardano e che costituiscono l'unico vincolo tecnico obbligatorio. È lo stesso costruttore che stabilisce per il suo materiale l'applicabilità dell'una e/o dell'altra direttiva.

La marchiatura invece, può essere richiesta dal costruttore, per alcuni prodotti di grande serie, a specifici enti (in Italia all'Istituto per il Marchio di Qualità IMQ). Il marchio IMQ è previsto per materiale elettrico destinato ad utenti non addestrati e, per fornire ad essi la massima garanzia, viene concesso a determinate condizioni, in particolare:

- riconoscimento dei sistemi di controllo e di qualità del costruttore;
- approvazione del prototipo con prove di tipo;
- controllo della rispondenza della produzione al prototipo, su campioni prelevati dal mercato.

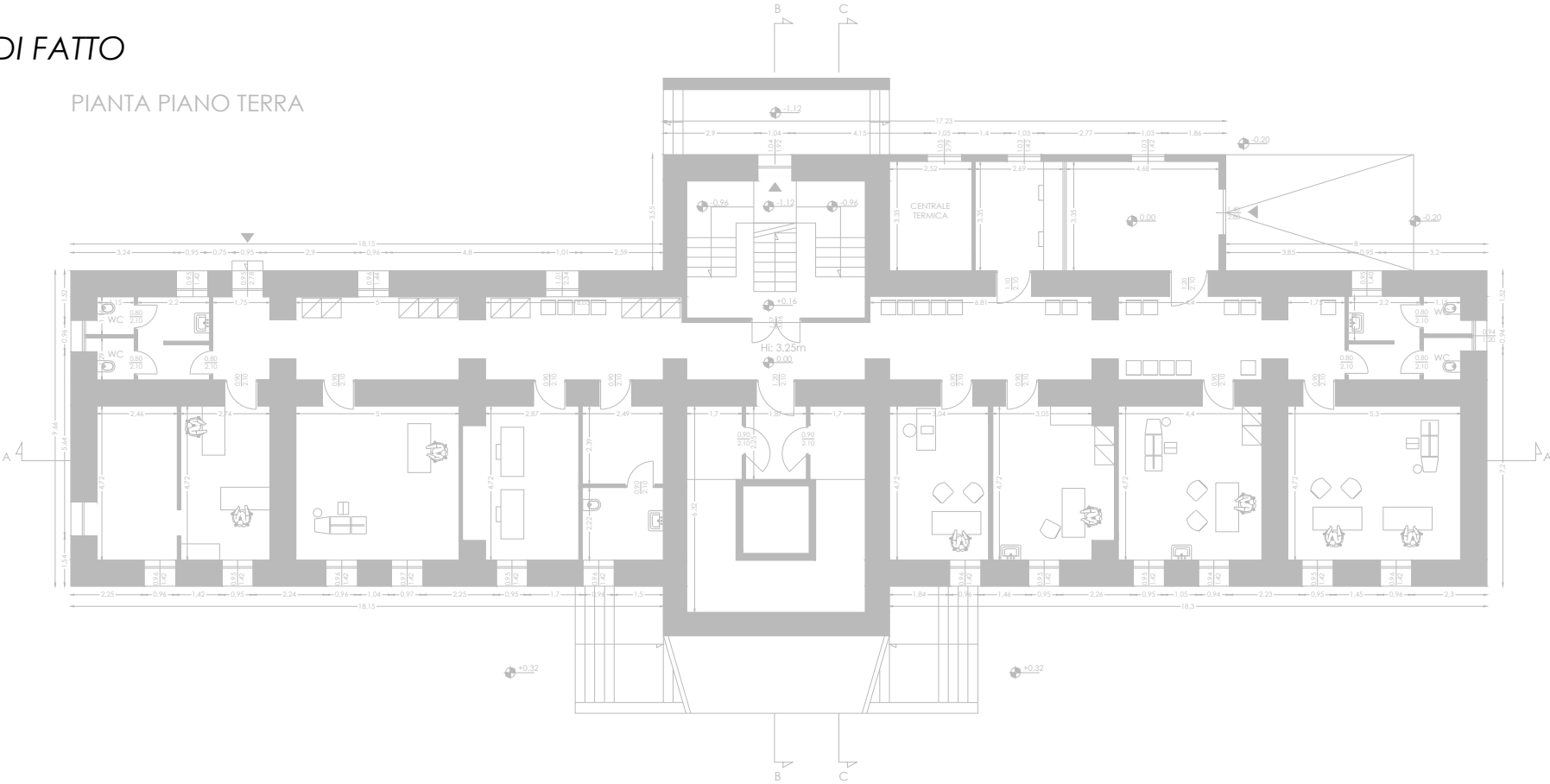
ALLEGATI GRAFICI

- *Tav. n.1 - Planimetria stato di fatto e di progetto Piano Terra – Inserimento impianto di climatizzazione;*
- *Tav. n.2 - Planimetria stato di fatti e di progetto Piano Primo – Inserimento impianto di climatizzazione.*

TAV. 1 - Planimetria stato di fatto e di progetto Piano Terra - Inserimento impianto di climatizzazione

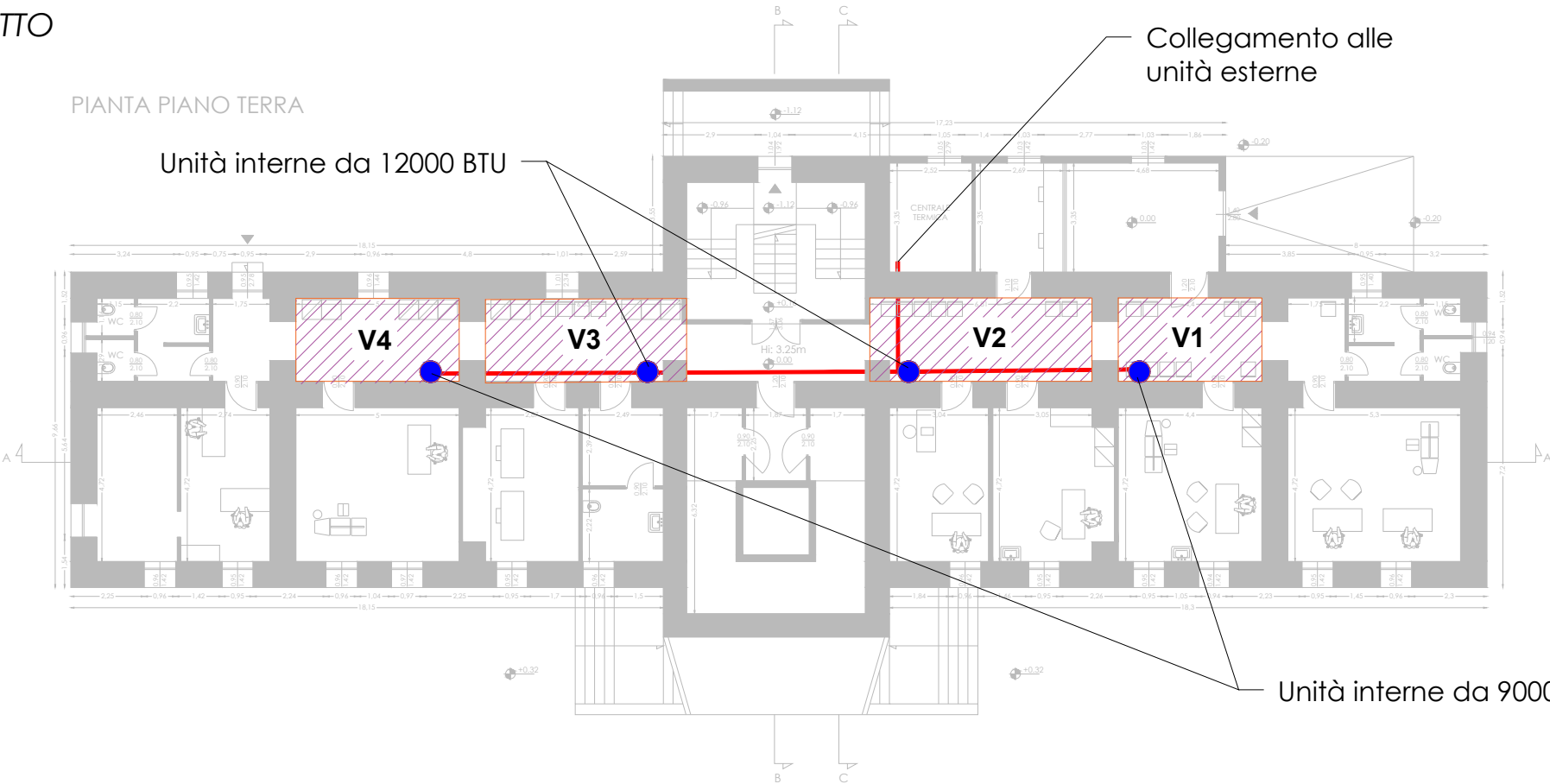
STATO DI FATTO

Scala 1:200



PROGETTO

Scala 1:200



Specifiche impianti

UNITÀ ESTERNA DC INVERTER MULTI SPLIT (N. 2 ELEMENTI – quadri Split 9+9+12+12)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;

Dimensioni: 1007 x 790 x 427 (mm)

Rumorosità: 58 db (A)

Raffrescamento

Potenza in raffreddamento: 2286-10258 W;

Potenza assorbita in raffreddamento: 2540 W;

Potenza in raffreddamento: 8000-35900 BTU;

Assorbimento in raffreddamento: 15.71 A

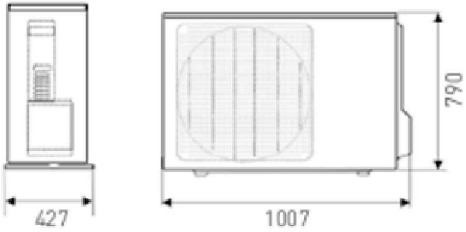
Riscaldamento

Potenza in riscaldamento: 3664-10258 W;

Potenza assorbita in riscaldamento: 2490 W;

Potenza in riscaldamento: 12824-35900 BTU;

Assorbimento in riscaldamento: 11.50 A



UNITÀ INTERNA DA PARETE – 9000 BTU (N. 4 ELEMENTI)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;

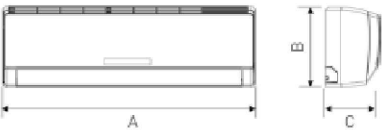
Portata d'aria unità interna: 300-600 mc/h;

Umidità asportata: 0.8 L/h;

Potenza motore ventola: 10 W;

Rumorosità: 28-42 db (A)

Dimensioni medie: 845 x 275 x 180 (mm).



UNITÀ INTERNA DA PARETE – 12000 BTU (N. 4 ELEMENTI)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;

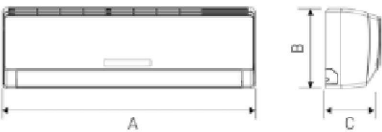
Portata d'aria unità interna: 300-600 mc/h;

Umidità asportata: 1.2 L/h;

Potenza motore ventola: 20 W;

Rumorosità: 30-42 db (A)

Dimensioni medie: 845 x 275 x 180 (mm).



LEGENDA



Superfici oggetto di intervento



Unità interna di progetto

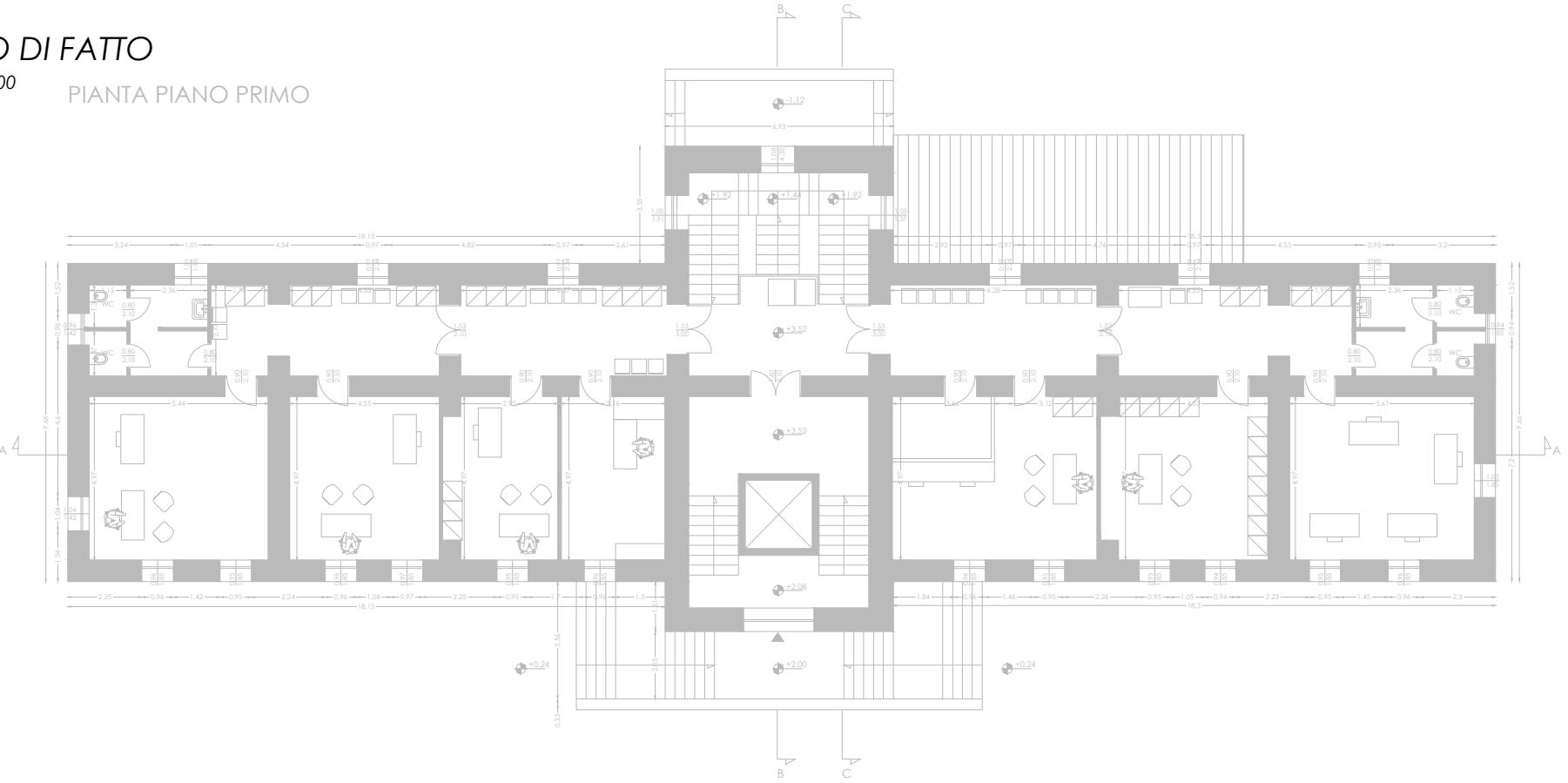


Collegamenti previsti di progetto

TAV. 2 - Planimetria stato di fatto e di progetto Piano Primo - Inserimento impianto di climatizzazione

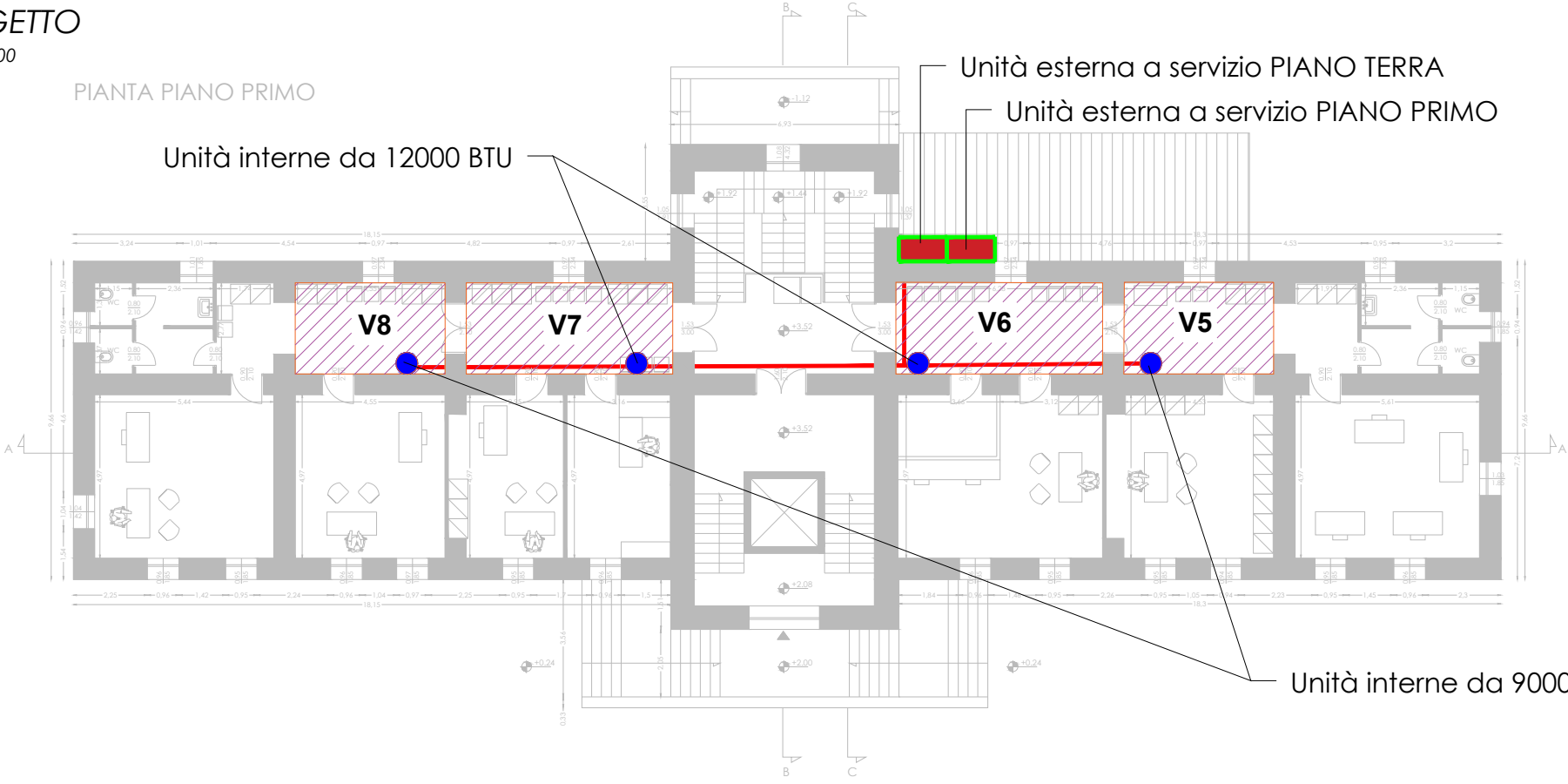
STATO DI FATTO

Scala 1:200 Pianta Piano Primo



PROGETTO

Scala 1:200 Pianta Piano Primo



Specifiche impianti

UNITÀ ESTERNA DC INVERTER MULTI SPLIT (N. 2 ELEMENTI – quadri Split 9+9+12+12)

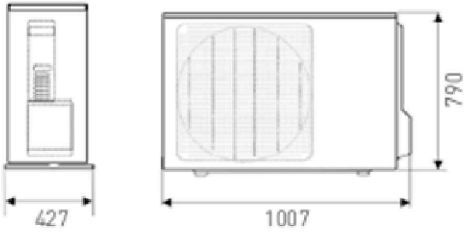
Alimentazione: 50 Hz – 230V;
Dimensioni: 1007 x 790 x 427 (mm)
Rumorosità: 58 db (A)

Raffrescamento

Potenza in raffreddamento: 2286-10258 W;
Potenza assorbita in raffreddamento: 2540 W;
Potenza in raffreddamento: 8000-35900 BTU;
Assorbimento in raffreddamento: 15.71 A

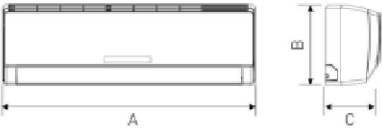
Riscaldamento

Potenza in riscaldamento: 3664-10258 W;
Potenza assorbita in riscaldamento: 2490 W;
Potenza in riscaldamento: 12824-35900 BTU;
Assorbimento in riscaldamento: 11.50 A



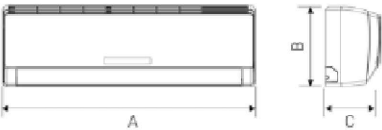
UNITÀ INTERNA DA PARETE – 9000 BTU (N. 4 ELEMENTI)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;
Portata d'aria unità interna: 300-600 mc/h;
Umidità asportata: 0.8 L/h;
Potenza motore ventola: 10 W;
Rumorosità: 28-42 db (A)
Dimensioni medie: 845 x 275 x 180 (mm).



UNITÀ INTERNA DA PARETE – 12000 BTU (N. 4 ELEMENTI)

Alimentazione: 50 Hz – 230V;
Portata d'aria unità interna: 300-600 mc/h;
Umidità asportata: 1.2 L/h;
Potenza motore ventola: 20 W;
Rumorosità: 30-42 db (A)
Dimensioni medie: 845 x 275 x 180 (mm).



LEGENDA

- V1** Superfici oggetto di intervento
- Unità interna di progetto
- Collegamenti previsti di progetto
- Unità esterna di progetto