



COMUNE di
VALFENERA
PROVINCIA DI ASTI

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE CON AMPLIAMENTO E RIASSETTO FUNZIONALE DELLA CASA DI RIPOSO "CAP. LUIGI ZABERT" AI FINI DELL'ACCREDITAMENTO ISTITUZIONALE (edificio den. Boero Nuovo)

Rif. DGR 25 - 12129 del 14.09.09 - DGR 45 - 4248 del 30.07.2012

VALFENERA, VIA F. BINELLI, 34

Proprietà / Committente:

IPAB CAP. L. ZABERT
VIA BINELLI, 34
14017 - VALFENERA (AT)

Oggetto :

Relazione di calcolo impianti elettrici

Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.):

Arch. Roberta CARDACI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Responsabile progetto:

Ing. Fiore MAZZA
Ord. Ing. Prov. TO - n.4933S

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:

Ing. MAZZA FIORE
Ord. Ing. Prov: TO - 4933S
(Progettazione architettonica e strutturale)

Arch. GALLINA GIANFRANCO
Ord. Arch. Prov. TO - n.2229
(Progettazione architettonica e strutturale)

Ing. TANNOIA LUIGI
Ord. Ing. Prov. TO - n. 4859x
(Progettazione impianti elettrici e speciali)

P.I. BASSO MAURIZIO
Collegio P.I. Prov. TO - n. 1431
(Progettazione impianti meccanici)

Collaborazione :
Arch. TESSARIN GIACOMO
Arch. MAZZA LUCA

Scala:

Data:

Dicembre 2014

nome file:

Livello progettazione:

☐ Progetto preliminare

☐ Progetto definitivo

☒ Progetto esecutivo

rev.:	data:	redaz.:	controllo:	autorizzazione:

Responsabile progetto :

Relazione di calcolo imp.elet.

Timbro e firma

INDICE

1 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO SUGLI IMPIANTI	2
1.1 – Descrizione sommaria impianto elettrico esistente	2
1.2 – Opere da realizzare	2
2 - DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI E NORME DI RIFERIMENTO	10
3 - CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO.....	12
3.1 - Dati riguardanti l'alimentazione elettrica.....	12
3.2 – Stima della potenza installata e impegnata e delle correnti impiegate.....	12
3.3 - Dimensionamento del sistema di rifasamento	14
3.4 – Calcolo delle correnti di guasto.....	15
3.5 - Protezione contro i contatti diretti.....	16
3.6 - Protezione contro i contatti indiretti.....	16
3.7 - Dati e calcoli relativi all'illuminazione	17
3.8 – Cadute di tensione e protezioni contro le sovracorrenti	18

In allegato calcoli illuminotecnici di illuminazione ordinaria e sicurezza dei principali locali.
(Il riferimento a marche e modelli presenti nella relazione è puramente indicativo, valido solo ai fini dei calcoli illuminotecnici)

1 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO SUGLI IMPIANTI

1.1 – Descrizione sommaria impianto elettrico esistente

Attualmente la casa di cura è dotata di una propria fornitura in bassa tensione, trifase con neutro, con potenza disponibile di 50 kW. Nell'anno 2010 è stata già effettuata una prima ristrutturazione che ha riguardato l'installazione dell'impianto di pressurizzazione antincendio e del gruppo elettrogeno a servizio anche della pressurizzazione suddetta.

La potenza nominale del gruppo elettrogeno è di 125 kVA (100 kW) in servizio continuo (prime power), mentre la pressurizzazione è dotata di due pompe di potenza nominale 15 kW ognuna. Gli impianti suddetti sono ubicati in un proprio nuovo basso fabbricato separato dal resto del complesso edilizio.

Il quadro generale di distribuzione è attualmente dimensionato all'incirca sulla potenza disponibile e, pertanto, non è in grado di poter alimentare i nuovi carichi elettrici previsti nell'ala del fabbricato da ristrutturare.

1.2 – Opere da realizzare

Rete di distribuzione BT

È previsto il rifacimento quasi completo della rete di distribuzione esistente col fine di poter alimentare i nuovi carichi elettrici previsti. In particolare, a valle dell'attuale punto di consegna sarà da installare un nuovo quadro di distribuzione (QGO) a cui saranno connesse radialmente le seguenti utenze solo con alimentazione ordinaria:

- il quadro di comando della pressurizzazione antincendio prelevato a monte del dispositivo generale;
- il nuovo quadro di distribuzione del nuovo fabbricato QNFO;
- gli ascensori dell'ala esistente;
- il gruppo di rifasamento automatico;
- il nuovo quadro di distribuzione destinato alle utenze privilegiate dell'ala esistente QGP.

In particolare il quadro QGP sopra richiamato sarà installato a lato del quadro QGO e sarà provvisto di sistema di commutazione automatica tra l'alimentazione proveniente dal QGO e quella proveniente dal gruppo elettrogeno esistente. Al quadro suddetto saranno sottese le nuove utenze delle camere mortuarie con propria linea, e sotto quadro di distribuzione, e le linee esistenti riguardanti le utenze dell'ala vecchia, comprese quella della centrale termica e della palazzina adiacente. In particolare le linee esistenti, nel caso dovessero risultare di lunghezza insufficiente, dovranno essere prolungate in modo da poter essere attestate ai nuovi quadri suddetti.

Per quanto riguarda la parte di fabbricato da ristrutturare sono previsti n.2 quadri principali, denominati QNFO e QNFP, da installare al piano interrato in apposito vano protetto dall'incendio. In particolare il QNFO, da sottendere al QGO nel punto di consegna, sarà destinato ai carichi con solo alimentazione ordinaria come: il gruppo frigo, l'umidificatore elettrico in mansarda, i nuovi impianti di sollevamento, la cucina e l'illuminazione degli spogliatoi al piano interrato.

Il quadro QNFP, provvisto di sistema di commutazione automatica tra l'alimentazione proveniente dal QNFO e quella proveniente dal gruppo elettrogeno esistente, alimenterà le varie utenze privilegiate previste ai vari piani del nuovo fabbricato mediante i sotto quadri seguenti:

- QPT per le utenze al piano terra;
- Q1P per le utenze al primo piano;
- Q2P per le utenze al secondo piano;
- QM per le utenze del sotto tetto, compreso l'unità di trattamento aria, tramite il quadro QUTA, ma esclusa l'umidificazione;
- QSC per le utenze della sotto centrale di climatizzazione prevista al piano interrato.

I sotto quadri suddetti saranno da installare in proprio vano protetto dall'incendio.

È da precisare inoltre che le linee della cucina e di uno dei due impianti di sollevamento potranno essere commutate manualmente, in caso di necessità, sotto gruppo elettrogeno quando la mancanza di energia dalla rete pubblica dovesse verificarsi per un lungo periodo, ad es. per più di 30 min. La commutazione suddetta potrà essere eseguita previa verifica che carichi sottesi al gruppo elettrogeno risultino ampiamente sotto il limite della sua potenza nominale.

Per quanto attiene alla pressurizzazione antincendio esistente, per consentire l'alimentazione dell'impianto tramite gruppo elettrogeno in mancanza nel locale dell'alimentazione da rete pubblica, è prevista l'installazione di un quadro di commutazione automatica (QCPA) da installare nel locale a monte dell'attuale quadro di comando.

Per ultimo nel locale del gruppo elettrogeno per ottenere l'alimentazione privilegiata separata dei quadri QCPA, QGP e QNFP, è da installare un nuovo quadro QGE da sottendere direttamente al generatore. In tale locale è inoltre da rialimentare con nuova linea il quadro dei servizi ausiliari esistente ed è da rivisitare il quadro di avviamento automatico, tramite i circuiti di comando provenienti dai quadri QCPA, QGP e QNFP, in modo d'assicurare l'attivazione del gruppo anche in caso di assenza tensione di rete solo su uno dei quadri suddetti.

Tutti i nuovi circuiti di distribuzione saranno costituiti da cavi unipolari con guaina o multipolari con tensione 0,6/1 kV, tipo FG7(O)M1 – 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici. Invece i cavi riguardanti l'elettropompa antincendio e quelli da sottendere al gruppo elettrogeno, tramite il nuovo quadro QGE, saranno del tipo resistente al fuoco, secondo CEI 20-45, FTG10OM1 – 0,6/1 kV.

I cavi suddetti saranno da posare in parte entro tubazioni interrate esistenti e nuove e in parte entro la rete di canali metallici da sviluppare entro i fabbricati nuovi ed esistenti, secondo i percorsi approssimativi riportati sui disegni allegati.

Si precisa che i canali portacavi per interconnessione dei quadri QGO – QGP – QNFO - QNFP dovranno essere con grado protezione IP40, mentre quelli contenenti le linee secondarie destinati ai sotto quadri ed ai circuiti terminali potranno essere con grado protezione inferiore. Le suddette canalizzazioni, negli attraversamenti di pareti e di solai di compartimentazione antincendio, saranno dotati di barriere tagliafiamma di resistenza (REI) almeno pari a quella del compartimento attraversato.

Per quanto riguarda le condutture terminali, cioè quelle che collegheranno i quadri di distribuzione di zona alle utenze in campo, in generale queste saranno costituite da cavi multipolari con tensione 0,6/1 kV, tipo FG7(O)M1 – 0,6/1 kV, i quali saranno da sviluppare sopra il controsoffitto entro la rete di canali prevista nei corridoi.

Le derivazioni dalle linee dorsali, luce e FM, e le linee da sottendere ai piccoli quadri di locale, saranno da eseguire all'esterno dei canali mediante:

- cassetta IP55 per posa in vista sopra controsoffitto e cassetta IP40 da incasso a parete sotto la quota del controsoffitto;
- cavi unipolari senza guaina, tipo N07G9-K, da posare entro tubazioni in pvc di tipo pesante e autoestinguente, da predisporre sotto traccia. Ove previsto il controsoffitto, le tubazioni suddette saranno da sviluppare nell'intercapedine che si forma tra controsoffitto e soffitto.
- Se il tratto di circuito terminale compreso tra la rispettiva cassetta di derivazione e l'utenza da alimentare è molto breve (entro 3 m), in alternativa alla derivazione con cavi N07G9-K in tubo, si potrà utilizzare cavo multipolare FG7OM1 – 0,6/1 kV, che dovrà essere sospeso a soffitto (ad es. per alimentazione apparecchi di illuminazione ad incasso in controsoffitto).

Per ultimo si precisa che nel luogo di culto, al piano terra del fabbricato in ristrutturazione, è previsto solo da riattestazione dei circuiti luce e prese esistenti sul nuovo quadro di distribuzione previsto per il locale. Per consentire il suddetto riallacciamento tra il nuovo quadro e le linee esistenti è da installare un canale in materiale isolante a più scomparti da sviluppare a parete.

Illuminazione ordinaria

Gli apparecchi per illuminazione ordinaria saranno del tipo ad incasso in controsoffitto a pannelli in tutti gli ambienti in cui questo è previsto; negli altri locali senza controsoffitto saranno utilizzati apparecchi adatti alla posa a plafone.

L'illuminazione degli spazi interni sarà affidata nella maggior parte degli ambienti ad apparecchi a LED, mentre apparecchi con tubi fluorescenti sono previsti nei locali tecnici, nella cucina e infermerie. In particolare, gli apparecchi di illuminazione dei corridoi ai piani fuori terra e dei soggiorni saranno di tipo dimmerabile.

L'illuminazione perimetrale esterna sarà ottenuta con apparecchi con lampade a LED con armatura da fissare a parete nei punti indicati nella planimetria allegata. Essa sarà comandata automaticamente mediante contattore e relè crepuscolare; sarà possibile anche il comando manuale tramite selettore previsto sul quadro QM.

I comandi manuali degli apparecchi di illuminazione saranno costituiti da interruttori, deviatori e pulsanti modulari da porre in scatole da incasso provviste di supporti e placche; solo per la sotto centrale di climatizzazione e il sotto tetto i comandi saranno da porre in scatole da esterno provviste di placche autoportanti.

L'illuminazione delle scale, considerato che sono sprovviste di luce naturale e sono vie di esodo, saranno mantenute sempre accese.

Nei servizi igienici, nei depositi, negli spogliatoi, corridoi tecnici e nei soggiorni il comando dell'illuminazione sarà di tipo automatico ottenuto mediante sensori di presenza / luminosità da posizionare nei singoli locali come riportato nei disegni allegati. Più precisamente, i sensori di luminosità saranno attivi solo nei soggiorni considerato che sono locali aventi di giorno notevole apporto di luce naturale, in modo da regolare il flusso luminoso artificiale in base all'apporto di luce proveniente dall'esterno.

Nei corridoi dei reparti, il comando e la regolazione della luminosità sarà ottenuta tramite pulsanti da ubicare nella sala del personale di reparto. In particolare il flusso luminoso di giorno sarà regolato al massimo e di notte, all'ora stabilita dal personale, potrà essere regolato ad un valore più basso, tenendo premuto il pulsante di abbassamento, in modo da non disturbare il riposo (circa 50 lx).

Illuminazione e segnaletica di sicurezza

Nell'edificio saranno anche installati gli apparecchi di illuminazione e di segnaletica di sicurezza da ubicare nei vari locali come riportato nei disegni allegati. Gli apparecchi di segnalazione saranno sempre illuminati, mentre quelli di illuminazione saranno accesi solo in caso di mancanza della tensione di rete o per apertura di un dispositivo di protezione di un circuito di illuminazione ordinaria. Solo nell'area delle camere mortuarie saranno utilizzati apparecchi autoalimentati con autonomia di due ore.

Tutti gli altri apparecchi saranno alimentati tramite tre sistemi di sicurezza centralizzati, completi di accumulatori ermetici, da ubicare nei locali compartimentati in prossimità dei quadri elettrici ai piani: terra, primo e secondo. Più precisamente, ogni sistema suddetto avrà potenza nominale di 290 W, armadio metallico adatto al fissaggio a parete, tensione in uscita 24 V, autonomia di almeno 2 h, sarà mantenuto in carica dal vicino quadro di distribuzione e alimenterà:

- l'illuminazione e la segnaletica di sicurezza del piano terra ed interrato per quello da sottendere al QPT;
- l'illuminazione e la segnaletica di sicurezza del piano primo e dei vani scala per quello da sottendere al Q1P;
- l'illuminazione e la segnaletica di sicurezza del piano secondo e sotto tetto per quello da sottendere al Q2P.

Ogni sistema in questione avrà la funzione, inoltre, di comandare e supervisionare lo stato d'uso dei singoli apparecchi. La comunicazione tra la centrale ed i singoli apparecchi sarà ottenuta tramite gli stessi cavi di alimentazione con sistema a onde convogliate o metodo equivalente.

Le informazioni provenienti dagli apparecchi disposti in campo saranno visualizzati sulla centrale tramite interfaccia di controllo e monitoraggio, provvista pulsanti di controllo spie di segnalazione e display. Le suddette informazioni saranno disponibili anche su apposito personal computer collegato in rete mediante installazione:

- di convertitore ethernet / RS485 a bordo della centrale;
- di cavo UTP a 4 coppie twistate, in cat. 5e, entro le canalizzazioni di segnale, tra la centrale e l'armadio di rete dati al piano interrato;
- su un personal computer, da porre in reception, completo di software specifico in grado di visualizzare su video mappe lo stato d'uso e/o le anomalie dei singoli apparecchi, le modalità di funzionamento, irregolarità del sistema, test e risultati.

Da ognuno dei tre sistemi suddetti, i vari apparecchi di illuminazione e di segnaletica verranno suddivisi su quattro circuiti di sicurezza. Più precisamente, gli apparecchi di illuminazione di ogni ambiente verranno sottesi a due circuiti separati, secondo le indicazioni riportate nelle planimetrie allegate.

I suddetti circuiti saranno connessi alla sorgente di alimentazione di sicurezza mediante moduli di uscita, ad ognuno dei quali potranno essere collegate due linee ognuna con non più di 32 apparecchi (max 128 apparecchi per sistema).

I circuiti di sicurezza saranno realizzati con cavi resistenti al fuoco, secondo CEI 20-45, 2x2,5. Dette linee saranno da posare principalmente entro propri scomparti dei canali elettrici dorsali previsti nei corridoi. All'esterno dei canali saranno adoperate tubazioni isolanti sotto traccia.

Le derivazioni ai singoli apparecchi di sicurezza in contro soffitto, dalle rispettive dorsali, saranno da realizzare mediante:

- cavo resistente al fuoco 2x1,5 entro tubazione isolante rigida / flessibile,
- cassetta di derivazione da esterno con grado di protezione IP55.

I cavi di collegamento da predisporre tra quadri di zona ed moduli di ingresso da ubicare in campo saranno multipolari del tipo FG7OM1 – 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), saranno da sviluppare anch'essi principalmente entro le canalizzazioni di segnale. I percorsi esterni ai canali saranno da posare entro tubazioni in pvc. Lo stesso dicasi per i cavi di segnale (UTP) da posare fino all'armadio rack fonia dati.

Prese di corrente ed alimentazione utenze varie

Nei locali dove è previsto un uso ordinario delle prese a spina, queste saranno di tipo modulare in scatola da incasso con supporto e placca, mentre nei locali con destinazione d'uso più gravosa (cucina, sotto centrale, ecc...) saranno del tipo adatto ad uso industriale (CEE) ma sempre in scatola ad incasso. In particolare, per permettere un facile sezionamento delle apparecchiature elettriche installate in cucina, sono previste prese CEE 2P+T e 3P+T dotate di interblocco e grado di protezione IP55.

Nell'edificio è da effettuare anche l'alimentazione ed il collegamento di diverse utenze elettriche quali ad esempio: motori delle tapparelle, ventilconvettori, travi testaletto, ecc...

In particolare, ogni ventilconvettore sarà alimentato con propria presa di corrente della serie civile da installare in prossimità dell'apparecchiatura. Essa sarà dotata a bordo di termostato in grado di selezionare in automatico la modalità di funzionamento: estivo / invernale.

Per quanto riguarda le travi testaletto, si segnala che le rispettive linee di alimentazione saranno da sviluppare sotto traccia nelle singole camere e dovranno terminare a parete, ad una quota di circa 170 cm dal piano di calpestio, con una riserva di lunghezza sufficiente ad assicurare i successivi collegamenti dei testaletto tramite le rispettive morsettiere.

Ai testaletto dovranno essere collegati anche i cavi fonia-dati ed il circuito relativo alla chiamata infermieri.

Impianti elettrici a servizio degli impianti termomeccanici

Nelle presenti opere elettriche sono previste a servizio degli impianti termomeccanici le linee di alimentazione di tutte le utenze della sotto centrale di climatizzazione, del gruppo frigo, dell'unità di trattamento aria, dell'umidificazione elettrica nel sotto tetto, l'unità di climatizzazione prevista nelle camere mortuarie e dei ventiloconvettori.

In particolare, le apparecchiature della sotto centrale saranno sottese al rispettivo quadro di comando (QSC), il quale conterrà, oltre alle apparecchiature di protezione e comando delle pompe, anche gli apparecchi di regolazione, la cui fornitura è prevista nelle opere meccaniche; per le apparecchiature di regolazione suddette e per le sonde in campo, l'installatore elettrico dovrà eseguire la posa in opera, il collegamento e la necessaria regolazione.

In prossimità dell'UTA nel sotto tetto è da installare, inoltre, il proprio quadro di comando, a cui saranno sottesi i rispettivi circuiti di potenza e di segnale; parimenti anche detto quadro accoglierà le apparecchiature di regolazione previste nelle opere meccaniche.

Le linee di energia e di segnale suddette saranno costituite da cavi multipolari, tipo FG7OM1 – 0,6/1 kV, da posare entro canali metallici e, all'esterno di questi ultimi, entro tubazioni metalliche rigide da sviluppare sui percorsi approssimativi riportati sulle

planimetrie allegate. In prossimità delle utenze da collegare, le tubazioni porta cavi saranno provviste di raccordi flessibili metallici con rivestimento di materiale plastico. I cavi di segnale da sviluppare in campo avranno sezione minima $1,5 \text{ mm}^2$; per una corretta definizione delle apparecchiature ausiliarie da collegare in campo si rimanda agli elaborati grafici degli impianti meccanici; sugli schemi elettrici sono indicati solo i principali collegamenti a titolo esemplificativo.

Impianto elettrico a servizio dei nuovi impianti di sollevamento

Per ogni impianto di sollevamento sono previsti nelle opere elettriche:

- la linea di alimentazione a partire dal quadro di distribuzione QNFO e da attestare ad un apposito interruttore di manovra sezionatore da installare in propria scatola IP40 in prossimità del quadro di comando previsto all'ultimo piano del vano corsa;
- una linea telefonica, in cavo UTP cat.5e, da sviluppare dall'armadio di permutazione al piano interrato e da attestare all'apposito connettore nel quadro di comando;
- la linea di alimentazione di luce e prese a spina del vano corsa a partire dal rispettivo quadro di comando dell'impianto di sollevamento;
- gli apparecchi di illuminazione del vano corsa;
- le prese a spina e comandi luce del vano corsa.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici ed alle specifiche del costruttore.

Comandi di emergenza

Nel complesso edilizio sono previsti due comandi di emergenza separati:

- uno destinato a porre fuori tensione all'alimentazione ordinaria e
- uno destinato a porre fuori tensione all'alimentazione privilegiata.

Tali comandi saranno ottenuti con pulsanti di colore rosso su fondo di contrasto e saranno installati in scatole in materiale isolante di colore rosso, IP55, con frontali trasparenti frangibili. Essi saranno posti nel locale del punto di consegna.

Lavori di adeguamento del gruppo elettrogeno

Nel locale del gruppo elettrogeno si dovrà installare il nuovo quadro QGE per consentire l'allacciamento delle linee di alimentazione dei quadri QCPA, QGP e QNFP. Il suddetto quadro dovrà connesse inoltre al gruppo elettrogeno con cavi unipolari con guaina da posare in canale metallico asolato o rete.

Il quadro luce e FM già esistente nel locale dovrà invece essere attestato ad una nuova linea da sottendere al quadro QNFP.

È da effettuare infine il by-pass dell'attuale commutatore rete – GE, esistente nel locale, in modo da consentire l'utilizzo separato dei commutatori automatici rete – GE previsti sui quadri QCPA, QGP e QNFP. In particolare, per consentire le suddette commutazioni separatamente i segnali di avviamento, provenienti dalle singole commutazioni, dovranno essere attestati al quadro di avviamento del gruppo elettrogeno e posti in parallelo al contatto che consente l'avviamento del GE da remoto.

Impianto di terra

L'impianto sarà composto dai seguenti principali elementi:

- Il dispersore che sarà composto dagli elementi disperdenti esistenti nella parte di fabbricato da lasciare in opera e da una nuova corda di rame nuda in rame da 35

mm² da posare entro gli scavi per le tubazioni interrato e sul perimetro dell'ala da ampliare. Il dispersore suddetto sarà integrato da dispersori naturali costituiti dai ferri di armatura previsti al di sotto del piano di fondazione delle nuove costruzioni.

- I nodi principali di terra da installare in più punti del complesso edilizio; in particolare è da installare un nodo di terra nel locale di consegna, uno nel locale dei quadri QNFO e QNFP ed uno nel locale del gruppo elettrogeno. Ogni nodo di terra sarà costituito da una robusta bandella in rame o acciaio zincato, a cui attestare i vari conduttori di protezione ed equipotenziali ed il conduttore di terra proveniente dal dispersore.
- I collegamenti equipotenziali principali i quali saranno da realizzare con cavi unipolari N07G9-K di colore giallo – verde e sezione 25 mm². Le tubazioni metalliche saranno collegate con appositi collari in acciaio (acqua, gas e riscaldamento).
- I conduttori di protezione che svilupperanno insieme ai vari circuiti elettrici e saranno distribuiti mediante i nodi previsti nei quadri elettrici. Tali conduttori saranno costituiti da cavi unipolari e/o anime di cavi multipolari, di colore giallo-verde.

In più, in tutti gli ambulatori medici e nelle camere di degenza sono da effettuare i nodi equipotenziali con le modalità riportate nel seguito, nei disegni e particolari allegati.

Impianti di segnale

Nelle aree oggetto di intervento sono previsti i seguenti impianti di segnale:

1. Cablaggio strutturato;
2. Sistema di rivelazione e segnalazione di allarme antincendio;
3. Impianto di rivelazione fughe gas;
4. Impianto di diffusione sonora per messaggi di allarme (EVAC);
5. Impianto videocitofonico e di portiere elettrico;
6. Impianto centralizzato antenna TV;
7. l'impianto di chiamata infermieri.

Cablaggio strutturato. L'impianto prevede l'armadio di permutazione principale per la distribuzione dei segnali fonia-dati in apposito locale al piano interrato nell'ala oggetto di rifacimento. Esso sarà collegato con un cavo telefonico a 100 coppie con l'attuale centralino telefonico esistente, in prossimità nel punto di consegna ENEL, nel fabbricato non oggetto di intervento.

Dall'armadio di permutazione al piano interrato si dipartiranno cavi UTP cat. 5e, da sviluppare nei tratti montanti e dorsali, fino ai singoli connettori RJ45 previsti nelle camere di degenza, negli ambulatori, uffici e nei corridoi. In particolare sono da installare:

- n.1 connettore RJ45, cat. 5e, per ogni posto letto (entro il testaleto) delle camere di degenza destinato alla fonia;
- n.2 connettori RJ45, cat. 5e, uno per fonia e l'altro per dati, da installare in scatola da incasso completa di supporto e placca, per ogni posto di lavoro degli uffici, ambulatori e locali simili;
- n.1 connettore RJ45, cat.5e, per la connessione di un ricevitore / trasmettitore WI FI, per i corridoi e soggiorni, da installare in scatola da incasso completa di supporto e placca (sotto la quota del controsoffitto) nei punti indicati in

planimetria, destinati alla diffusione dei dati nell'area delle camere di degenza e nei soggiorni.

Sistema di rivelazione ed allarme antincendio. Il sistema di rivelazione fumi della parte di fabbricato oggetto di intervento sarà composto dalla centrale di rivelazione analogica da installare in reception al piano terra, dai pannelli remoti di ripetizione allarme previsti nei locali del personale, dai rivelatori di fumo (sopra e sotto il controsoffitto), dai pulsanti di allarme manuali da predisporre nei punti indicati in planimetria e dagli avvisatori ottico acustici di allarme previsti ai vari piani. Tale sistema sarà in grado di comandare, in caso di incendio, le serrande tagliafuoco e la ventilazione dell'impianto di condizionamento, gli elettromagneti di trattenimento delle porte REI (laddove esistenti), gli avvisatori ottico acustici e l'impianto di diffusione di messaggi di allarme. In particolare gli avvisatori, gli elettromagneti di trattenimento porte e le serrande avranno alimentazione di sicurezza ricavata da un apposito alimentatore con accumulatori, previsto al piano terra. Tutta la rete di alimentazione sarà da realizzare con cavi resistenti al fuoco 30 min. (FTG4OHM1 – 0,6/1 kV), in conformità alla norma UNI 9795.

Per quanto riguarda l'autonomia dell'impianto, essa dovrà essere di 72 ore in stand-by per la centrale e di 30 minuti per la rivelazione e l'allarme. Tale autonomia sarà garantita da un alimentatore a 24Vcc dotato di n.2 batterie al Pb 12V – 17 Ah per quanto riguarda targhe ottico/acustiche, magneti, etc, mentre l'autonomia della centrale sarà garantita da batterie aventi capacità determinate dalla seguente formula:

$$Ah = ((\text{Consumo a riposo} \times n^{\circ} \text{ ore} \times 1,25) + (\text{consumo in allarme} \times \text{minuti di allarme} / 60)) / 100$$

Sistema di rivelazione fughe gas. Nella cucina è da installare un sistema di rivelazione fughe gas composto da apposita centrale da porre nel quadro della cucina e da due sensori di gas metano da porre nell'area della cucina. In particolare, i sensori previsti saranno collegati alla centrale suddetta in modo che, in caso di superamento della soglia di taratura di un sensore, venga comandata la chiusura dell'elettrovalvola gas esterna al locale e segnalato l'allarme anche alla centrale di rivelazione fumi.

In particolare l'apertura della valvola del gas dovrà essere subordinata alla presenza della ventilazione della cappa aspirante ed all'assenza di allarmi dalla centrale di rivelazione gas e di incendio per allarmi provenienti dalla zona.

L'impianto di diffusione sonora per messaggi di allarme (EVAC) è destinato all'emissione di messaggi di pericolo e di evacuazione udibili in tutti i locali della parte di edificio oggetto di intervento. Il sistema potrà essere comandato:

- manualmente mediante console microfoniche situate in reception e nei locali del personale (previsti ai vari piani), i quali avranno funzione di centro gestione delle emergenze;
- automaticamente, mediante messaggi preregistrati, su comando dell'impianto di rivelazione fumi.

Il sistema suddetto sarà composto di centrale di amplificazione, da porre nel locale personale al piano terra, e dai diffusori sonori da disporre in controsoffitto ed a parete nei punti indicati sulle planimetrie. L'impianto sarà utilizzato anche per la diffusione di messaggi di servizio, di informazione e di intrattenimento gestiti con priorità inferiore rispetto ai messaggi di allarme.

Le linee di collegamento tra la centrale di amplificazione ed i diffusori sonori saranno costituite da cavi resistenti al fuoco (CEI 20-36, CEI 20-45), del tipo FTG10OM1 – 0,6/1 kV.

I diffusori previsti in ogni area dell'edificio, in particolare, dovranno essere suddivisi su due linee separate in modo che, in caso di guasto di una linea, i messaggi siano comunque udibili con i diffusori allacciati sull'altra linea. Tali circuiti saranno sviluppati entro la rete di canali previsti per i cavi di segnale.

L'impianto sarà dotato di proprio alimentatore a 24 V per assicurare l'alimentazione anche in caso di assenza della rete pubblica con un'autonomia di due ore. Per maggiori dettagli si rimanda allo schema a blocchi generale dell'impianto.

L'impianto videocitofonico e di portiere elettrico. Sarà composto da quattro posti interni da installare in reception e nella sala personale di ogni piano (nel fabbricato oggetto di intervento), da due posti esterni con telecamera, da installare presso i cancelletti pedonali, e da un posto esterno citofonico da installare a parete in prossimità dell'ingresso alla nuova reception. In prossimità di ogni posto esterno su cancello pedonale è previsto il pulsante apriporta sul lato interno.

L'impianto centralizzato di antenna TV sarà composto di:

- sistema di antenne adatte per i canali terrestri e satellitari da installare su tetto su palo telescopico opportunamente controventato;
- centrale di amplificazione di testa da installare nel sottotetto nel punto indicato in planimetria;
- colonna discendente e dorsali ad ogni piano costituiti da cavi a basse perdite da sviluppare in parte entro la rete di canali destinata ai cavi di segnale e in parte sotto traccia,
- partitori e derivatori da porre in proprie cassette (sopra il controsoffitto);
- prese coassiali TV da installare in tutte le camere di degenza e soggiorni.

Impianto di chiamata infermiera. Tale chiamata potrà essere effettuata da ogni camera e da ogni servizio igienico (sia dalla doccia sia dalla tazza WC). L'impianto suddetto sarà composto dai seguenti componenti per ogni piano degenza (terra, primo e secondo):

- segnalazione presso locale infermieri di ogni reparto;
- una perella pensile per ogni posto letto, completa di lampada di tranquillizzazione;
- pulsanti di chiamata a tirante e pulsante di annullamento chiamata all'interno di ogni bagno disabili e in ogni bagno assistito;
- lampade di segnalazione fuori porta ad ogni locale degenza e per ogni bagno disabili e bagno assistito;
- terminale di camera, dotato di display, in ogni camera di degenza.

Il centralino di alimentazione di ogni impianto è previsto sul rispettivo quadro di piano (QPT, Q1P, Q2P).

2 - DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel complesso edilizio in oggetto sono presenti diversi ambienti in cui sono necessarie precauzioni particolari. Più precisamente, parte dell'edificio è destinato a locali ad uso medico come le camere di degenza, gli ambulatori e la palestra; anche nella nuova ala saranno presenti ambienti simili. Secondo la sezione 710 della norma CEI 64-8/7, tali

locali sono da considerare del gruppo 1, dato che in essi si possono adoperare apparecchi elettromedicali con parti applicate, anche invasive, ma non entro la zona cardiaca; non sono previsti trattamenti vitali per i quali la mancanza di energia può comportare pericolo di vita.

La suddetta norma, nei locali di gruppo 1 impone l'alimentazione di sicurezza per una parte degli apparecchi di illuminazione, per gli apparecchi elettromedicali e per i sistemi di chiamata; detta alimentazione deve essere disponibile entro 15 s.

I reparti di degenza sono da considerare, inoltre, ambienti a maggior rischio in caso di incendio per le difficoltà di sfollamento.

Il *gruppo elettrogeno* esistente rientra tra le attività soggette al controllo dei VVF (attività n.49 – DPR n.151/2011) considerato che ha potenza nominale di 125 kVA.

Vi è poi da segnalare l'esistenza del locale cucina dove saranno installati vari apparecchi a gas per cottura cibi e varie attrezzature ad alimentazione elettrica. Considerato che gli apparecchi a gas saranno conformi al DPR 661/96, che impone al costruttore degli apparecchi suddetti l'adozione di dispositivi di sicurezza contro il rischio di formazioni di atmosfere esplosive non trascurabili, la cucina si considera ambiente ordinario ai fini del rischio suddetto.

Per quanto riguarda la protezione contro i fulmini, la struttura in oggetto risulta autoprotetta contro il rischio di tipo 1 (perdita di vite umane) mediante l'installazione di limitatori di sovratensione nel punto di consegna dell'energia elettrica e sulle linee telefoniche provenienti dall'esterno. Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione sulla valutazione del rischio di fulminazione del fabbricato.

Per la progettazione e l'esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti suddetti valgono pertanto:

- La norma CEI 0-2 per la definizione della documentazione di progetto;
- CEI 11-17 (II ed.), per la posa delle linee in cavo interrato;
- CEI 64-8 (ed. 2012) con particolare riferimento a:
 - la sezione 710 per i locali ad uso medico,
 - la sezione 751 per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio,
 - il capitolo 61 per le verifiche;
- la norma CEI 0-21 (ed. 2012), e successive varianti V1 e V2, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti di BT delle Imprese distributrici di energia elettrica";
- la tabella CEI UNEL 35024/1 per la determinazione della portata dei cavi per posa in aria, considerando la temperatura media non superiore a 30 °C;
- la tabella CEI UNEL 35026 per la determinazione della portata dei cavi per posa interrata, considerando la temperatura media non superiore a 20 °C;
- la norma EN 12464 – 1: 2013 per i requisiti dell'illuminazione dei posti di lavoro interni;
- la norma UNI EN 1838: 2013 per i requisiti dell'illuminazione di sicurezza;
- il D.M. 18/09/2002 Approvazione della regola tecnica di prevenzioni incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;
- la norma IEC 1000 relativa alla compatibilità elettromagnetica;
- la norma UNI 9795 per i requisiti del sistema di rivelazione incendio;
- la norma CEI EN 60849 per i requisiti del sistema di diffusione sonora per l'emergenza;

- la norma UNI 11224 per il controllo e la manutenzione degli impianti di rivelazione incendi;
- la norma UNI 11222 per il controllo e la manutenzione degli impianti di illuminazione di sicurezza;

Per la realizzazione degli impianti in oggetto costituiscono un valido riferimento molte altre norme di legge e/o tecniche; le principali di esse sono:

- legge 1/3/68, n.186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- D. Lgs. 09/04/2008, n.81 “Attuazione dell’art. 1 della legge 03/08/07, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- DM 22/01/2008, n.37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2/12/2005 n.248, recante riordino delle disposizioni in materie di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- guide CEI 64-12 per l’esecuzione dell’impianto di terra;
- guida CEI 64-14 per l’esecuzione delle verifiche.

Le norme di riferimento dei principali componenti sono invece richiamate nelle specifiche tecniche esposte nel seguito.

3 - CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’IMPIANTO

3.1 - Dati riguardanti l’alimentazione elettrica

L'alimentazione elettrica dell'edificio in oggetto è effettuata dall'ENEL DISTRIBUZIONE, codice POD IT001E02915430, direttamente in bassa tensione mediante linea trifase con neutro e tensione nominale 230/400 V – 50 Hz. L'attuale potenza disponibile per tutta la struttura è di 50 kW. Per consentire l'ampliamento della utenza elettrica è previsto di aumentare a 155 kW della potenza disponibile.

Ai fini della messa a terra, il sistema elettrico è di tipo TT, dato che il conduttore di neutro è collegato all'impianto di terra del distributore (in cabina ENEL), mentre le masse appartenenti all'impianto elettrico sono collegate all'impianto di terra esistente nella struttura.

3.2 – Stima della potenza installata e impegnata e delle correnti impiegate

I carichi previsti per l'edificio in questione, tenuto conto di fattori di contemporaneità e di utilizzazione, sono riportati nel seguito.

Edifici esistenti (valori in parte stimati con riferimento a strutture similari):

- 18 kW per illuminazione,
- 6 kW per utenze tipiche FM in aree comuni (TV, videoterminali, distrib. bevande, ecc.),
- 10 kW (n.20 x 0,5 kW) per FM camere di degenza;
- 14 kW (n.2 x 7 kW) per gli impianti di sollevamento;
- 4 kW per raffrescamento camere mortuarie (carico solo estivo);
- 10 kW per la centrale termica;
- 30 kW per pompe principali impianto antincendio (n.2 da 15 kW);

Per un totale di 92 kW.

Nuovo edificio (ristrutturazione e ampliamento manica esistente):

- 13 kW per illuminazione,
- 8 kW per utenze tipiche FM in aree comuni (TV, videotermini, distrib. bevande, ecc.),
- 17 kW per utenze specifiche della cucina (frigoriferi, attrezzatura specifica per operatori, forno, lavastoviglie, ecc.);
- 15 kW (n.30 x 0,5 kW) per FM camere di degenza;
- 14 kW (n.2 x 7 kW) per gli impianti di sollevamento;
- 2 kW per ventiloconvettori;
- 11 kW per FM macchina di ventilazione nel sotto tetto;
- 70 kW (valore max - 55 kW valore nominale) per gruppo frigo di climatizzazione (carico solo estivo);
- 48 kW per umidificazione aria primaria (carico solo invernale);
- 2,5 kW per sotto centrale pompe;

Per un totale di circa 153 kW con riferimento al periodo estivo avente maggiore potenza installata.

Stima potenza impegnata (contrattuale)

Tenuto conto dei fattori di contemporaneità / utilizzazione seguenti:

- 0,85 per illuminazione,
- 0,75 per utenze idriche e di climatizzazione,
- 0,5 per utenze tecniche (cucina ed ascensori),
- 0,3 per le altre utenze FM,
- 1 per la pressurizzazione antincendio,

la potenza sottesa al quadro generale BT sezione ordinaria risulta nel periodo estivo:

- 26 kW per illuminazione ordinaria;
- 65 kW per utenze idriche e di climatizzazione,
- 22 kW per utenze tecniche (cucina ed ascensori);
- 12 kW per le altre utenze FM;
- 30 kW per la pressurizzazione antincendio;

per un totale di circa 155 kW, pari a 163 kVA considerando un cos ϕ di 0,95. Pertanto, per il complesso edilizio, si stima una potenza impegnata di circa 155 kW.

Verifica dimensionamento gruppo elettrogeno

I carichi privilegiati previsti sono (potenze installate):

- 31 kW per tutta l'illuminazione;
- 39 kW per tutte le utenze tipiche FM delle aree comuni e delle camere di degenza;
- 10 kW per la centrale termica;
- 11 kW per l'unità di ventilazione;
- 2,5 kW per la sotto centrale pompe;
- 30 kW per impianto di pressurizzazione antincendio (n.2 pompe da 15 kW).

Tenuto conto dei fattori di contemporaneità / utilizzazione sopra menzionati, la potenza sottesa al quadro generale BT, sezione privilegiata, risulta:

- 26 kW per illuminazione ordinaria;

- 12 kW per tutte le utenze tipiche FM delle aree comuni e delle camere di degenza;
- 19 kW per tutte le utenze privilegiate di climatizzazione;
- 30 kW per impianto di pressurizzazione antincendio.

per un totale di 87 kW. Pertanto il gruppo elettrogeno esistente, da 125 kVA – 100 kW, tenuto conto che parte dei carichi avrà inserimento ritardato rispetto al ritorno di energia (ved. relè di ritardo all'inserzione sui quadri QNFP e QGP), appare ancora sufficiente ad assicurare l'alimentazione delle utenze privilegiate dell'edificio.

Sul quadro QFO è prevista la commutazione manuale da rete a gruppo elettrogeno delle utenze della cucina o di un impianto di sollevamento; la commutazione di uno dei carichi suddetti è da utilizzare nei casi di mancanza tensione di rete prolungata, previa accurata verifica della disponibilità di potenza sul gruppo elettrogeno e limitazione delle utenze attive in cucina.

Criteri di dimensionamento delle linee dorsali e montanti

Per quanto riguarda le correnti di impiego (I_B) previste per le singole linee si rimanda ai valori riportati nei vari schemi elettrici facenti parte del progetto. Tali correnti sono state calcolate con i fattori di contemporaneità / utilizzazione pari a 1 per circuiti terminali e di distribuzione salvo quelli di alimentazione dei quadri principali QGP e QNFP per i quali si sono utilizzati quelli sopra riportati per il calcolo della potenza complessiva.

3.3 - Dimensionamento del sistema di rifasamento

Per determinare la potenza reattiva totale necessaria al rifasamento dell'impianto in oggetto si fa riferimento alle utenze caratterizzate da un fattore di potenza ($\cos\varphi$) inferiore a 0,95 ($\tan\varphi$ 0,33). Le utenze suddette si considerano con un $\cos\varphi$ medio di 0,8 ($\tan\varphi$ 0,75) e si stimano pari a:

- 85 kW da sottendere al nuovo quadro QNFO nella nuova manica (pompe, frigo, ventilazione, ecc),
- 26 kW da sottendere al nuovo quadro generale QGO (pompe CT, ascensori, ecc).

Di conseguenza dovendo riportare il $\cos\varphi'$ complessivo almeno al valore di 0,95, le potenze reattive delle batterie di rifasamento automatico (Q_c) da installare nell'impianto si determinano con la formula:

$$Q_c = P (\tan\varphi - \tan\varphi')$$

Pertanto le potenze reattive minime risultano:

- $Q_c = 36$ kvar per quella da sottendere al quadro QNFO;
- $Q_c = 11$ kvar per quella da sottendere al quadro QGO.

Stante quanto sopra, e per tener conto di possibili ampliamenti futuri, si sono previsti i sistemi di rifasamento automatico seguenti:

- da 50 kvar a 450 V (39 kvar a 400 V) da sottendere al quadro QNFO;
- da 20 kvar a 450 V (15 kvar a 400 V) da sottendere al quadro QGO.

3.4 – Calcolo delle correnti di guasto

I calcoli delle massime correnti di guasto (guasto trifase), indicate sugli schemi elettrici allegati, sono stati eseguiti in conformità alla norma CEI 11-25 e considerando:

- la corrente di corto circuito di 15 kA con fattore di potenza ($\cos\phi$) pari a 0,3 nel punto di consegna energia, in conformità alla norma CEI 0-21 - art. 5.1.03, e, pertanto, l'impedenza della rete a monte pari a: $R_{eq} = 4,6 \text{ m}\Omega$ e $X_{eq} = 14,7 \text{ m}\Omega$;
- le lunghezze dei cavi stimate sulle piante tenendo conto del loro percorso approssimativo;
- la resistività del rame dei cavi pari $0,018 \text{ }\Omega\text{mm}^2/\text{m}$;
- la reattanza per unità di lunghezza dei cavi tratta dalla tabella CEI UNEL 35023;
- la tensione nominale del sistema elettrico pari a:
 - 230 V fase neutro e
 - 400 V tra le fasi.

Nel seguito si riportano le tabelle di calcolo delle correnti di guasto trifase sui vari quadri di distribuzione sottesi al dispositivo di protezione generale (negli schemi le correnti di guasto sono stati arrotondati).

Tabella n.1 – Correnti di guasto sui quadri sottesi al QGO

DATI DI INGRESSO	DATI CIRCUITO		GUASTO TRIFASE		
	Formazione	Lunghezza (m)	Resistenza equivalente $R_{eq} \text{ (m}\Omega\text{)}$	Reattanza equivalente. $X_{eq} \text{ (m}\Omega\text{)}$	$I_k \text{ (3F) (kA)}$
			4,6	14,7	15
UTENZE A VALLE:					
Quadro QNFO	3x1x150+1x95	100	16,6	23,9	8
Quadro QGP	4x1x50	5	6,4	15,1	14
Quadro QCPA	4x1x35	120	66,3	25,4	3,2

Tabella n.2 – Correnti di guasto sui quadri sottesi al QGP con alimentazione da rete

DATI DI INGRESSO	DATI CIRCUITO		GUASTO TRIFASE		
	Formazione	Lunghezza (m)	Resistenza equivalente $R_{eq} \text{ (m}\Omega\text{)}$	Reattanza equivalente. $X_{eq} \text{ (m}\Omega\text{)}$	$I_k \text{ (3F) (kA)}$
			6,4	15,1	14
UTENZE A VALLE:					
Quadro QCT	5G10	60	114	20,5	2
Quadro QCM	5G6	20	66,4	17	3,3

Tabella n.3 – Correnti di guasto sui quadri sottesi al QNFO

DATI DI INGRESSO	DATI CIRCUITO		GUASTO TRIFASE		
	Formazione	Lunghezza (m)	Resistenza equivalente $R_{eq} \text{ (m}\Omega\text{)}$	Reattanza equivalente. $X_{eq} \text{ (m}\Omega\text{)}$	$I_k \text{ (3F) (kA)}$

			16,6	23,9	8
UTENZE A VALLE:					
Quadro QNFP	4x1x70	5	17,9	24,4	7,6
Quadro QCUC	5G16	30	50,3	26,4	4

Tabella n.4 – Correnti di guasto sui quadri sottesi al QNFP con alimentazione da rete

DATI DI INGRESSO	DATI CIRCUITO		GUASTO TRIFASE		
	Formazione	Lunghezza (m)	Resistenza equivalente R_{eq} (mΩ)	Reattanza equivalente. X_{eq} (mΩ)	I_k (3F) (kA)
			17,9	24,4	7,6
UTENZE A VALLE:					
Quadro QPT	5G16	20	40,4	26	4,8
Quadro Q1P	5G16	25	46	26,4	4,3
Quadro Q2P	5G16	30	51,5	26,8	4
Quadro QST	5G16	40	62,9	27,6	3,3
Quadro QSC	5G6	10	47,9	25,3	4,3

3.5 - Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti prevista per l'impianto a bassa tensione sarà realizzata mediante:

- isolamento (asportabile solo mediante distruzione) per le condutture in genere, e
- segregazione entro involucri per le parti attive non isolate; detti involucri avranno grado di protezione almeno: IP4X, per le superfici orizzontali superiori a portata di mano, e IP2X per le altre superfici.

In particolare, le parti attive entro gli involucri avranno grado di protezione IP20 per la maggior parte dei componenti e saranno accessibili solo togliendo parti di involucri con l'uso (almeno) di attrezzi.

Per i circuiti di alimentazione terminali relativi a prese a spina e l'illuminazione, una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti sarà fornita, inoltre, dai dispositivi differenziali con $I_{dn} = 30$ mA.

3.6 - Protezione contro i contatti indiretti

Il metodo principale di protezione contro i contatti indiretti si basa sull'interruzione automatica dell'alimentazione del circuito in cui si verifica il guasto verso terra (CEI 64-8/4, art. 471.2.1.1) quando la tensione di contatto presunta supera 50 V in c.a., negli ambienti ordinari, e 25 V in c.a., negli ambienti ad uso medico.

Dato che l'impianto in oggetto si configura come un sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti si attua tramite l'installazione dell'impianto di terra e l'uso di interruttori differenziali, di tipo A, con I_{dn} :

- 3 A (ritardo 310 ms) per il dispositivo generale,
- 1 A (ritardo 60 ms) per i circuiti dorsali,
- 0,3 A istantaneo per gli impianti di ventilazione, di sollevamento, di alimentazione pompe e frigo, ecc.,
- 0,03 A istantaneo per le prese di corrente e per illuminazione in tutti gli ambienti.

Sono stati previsti in progetto dispositivi differenziali generali a favore della sicurezza, considerato la piccola potenza del gruppo elettrogeno disponibile, il quale difficilmente in caso di guasto a terra causerebbe l'apertura di protezioni magnetotermiche. Per quanto riguarda il breve tratto a monte di 2-3 m, questo è previsto a doppio isolamento dato che sarà in cavi con tensione nominale almeno 0,6/1 kV entro canale metallico (CEI 64-8, art. 413.2.1.1).

Col fine di rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8, la resistenza verso terra dell'impianto non dovrà, quindi, essere superiore al valore:

$$R_E < 25/3 = 8,3 \, \Omega$$

La resistenza verso terra del dispersore previsto ha sicuramente valore inferiore al suddetto, essendo costituito da una corda di rame interrata sul perimetro del nuovo fabbricato e da dispersori naturali come i ferri di armatura delle fondazioni. Considerando infatti anche solo il dispersore artificiale (corda di rame) avente lunghezza (L) di circa 130 m ed una resistività del terreno (ρ) di circa 500 Ω m, si stima che (allegato 54D – CEI 64-8):

$$R_E = 2\rho / L = 2 \times 500 / 130 = 7,7 \, \Omega.$$

Nel corso delle verifiche iniziali, la suddetta condizione dovrà essere verificata.

Per quanto riguarda la parte di impianto a monte dei dispositivi differenziali generali, questa è da considerare a doppio isolamento dato che sarà costituita da cavi con tensione nominale 450/750V entro tubazioni e canali isolanti (CEI 64-8, art. 413.2.1.1).

3.7 - Dati e calcoli relativi all'illuminazione

La determinazione del numero di apparecchi da installare nei vari locali è effettuata con programma di calcolo automatico (Dialux) imponendo i seguenti illuminamenti medi in esercizio nelle zone in cui è richiesto il compito visivo (norma EN 12464 – 1: 2013):

- 500 lx per l'illuminazione generale degli uffici, cucina e ambulatori;
- 300 lx per l'illuminazione per visita sul letto della camera di degenza, palestra e bagni assistiti;
- 200 lx per l'illuminazione generale dei servizi igienici, sale ristoro e soggiorno, camere di degenza, spogliatoi, depositi e corridoi delle degenze;
- 100 lx per corridoi parti comuni e scale;

- 50 lx per illuminazione notturna dei corridoi;
- 5 lx per l'illuminazione di sicurezza sulle vie di esodo (un lux minimo sulla mezzieria delle vie di esodo – UNI EN 1838).

Nei calcoli si sono assunti i seguenti coefficienti di riflessione negli ambienti al chiuso:

- 70 % per il soffitto (colore chiaro),
- 50 % per le pareti (superfici laterali con tinte chiare e parzialmente vetrate),
- 20 % per il pavimento.

Per l'illuminazione di sicurezza si sono imposti, invece, coefficienti di riflessione nulli, in conformità alla norma UNI 1838.

Per tener conto dell'impolveramento degli apparecchi e dell'invecchiamento delle lampade si è considerato un fattore di manutenzione M pari a:

- 0,8 per apparecchi con lampade fluorescenti (interventi manutentivi ogni 12 – 18 mesi);
- 0,9 per apparecchi con lampade a LED.

In conformità alla norma EN 12464-1, nei calcoli si sono scelte lampade con le seguenti caratteristiche:

- tonalità di colore 4000 K (I),
- gruppo di resa del colore (Ra'):
 - 1B ($80 < Ra < 90$) in genere;
 - 1A ($90 < Ra$) nelle camere di degenza;
- flusso luminoso delle lampade fluorescenti: 1200 lm per 14 W, 4800 lm per 55 W e 4450 lm per 54 W.

3.8 – Cadute di tensione e protezioni contro le sovracorrenti

Le sezioni delle linee sono state determinate in modo da far risultare:

- a) la corrente di impiego di ogni circuito inferiore alla portata dei relativi cavi;
- b) la caduta di tensione inferiore al 4 %, in qualsiasi punto dell'impianto.

Più precisamente:

- la caduta di tensione è stata calcolata mediante le tabelle CEI-UNEL 35023 (valori unitari delle ΔV) e le correnti di impiego riportate sugli schemi;
- le portate dei cavi, riportate sugli schemi, sono riferite alle condizioni di posa più gravose e/o alle eventuali minori sezioni derivate dai circuiti dorsali; detti valori, con i rispettivi fattori di riduzione per posa ravvicinata, sono tratti dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI-UNEL 35026. La temperatura ambiente si è considerata di 30 °C per i cavi in aria libera e di 20 °C per i cavi con posa interrata.

Tutti i circuiti sono protetti dal sovraccarico ($I_B < I_n < I_z$) ed i dispositivi di protezione sono stati previsti all'inizio delle condutture (considerando l'edificio un ambiente a maggior rischio in caso di incendio).

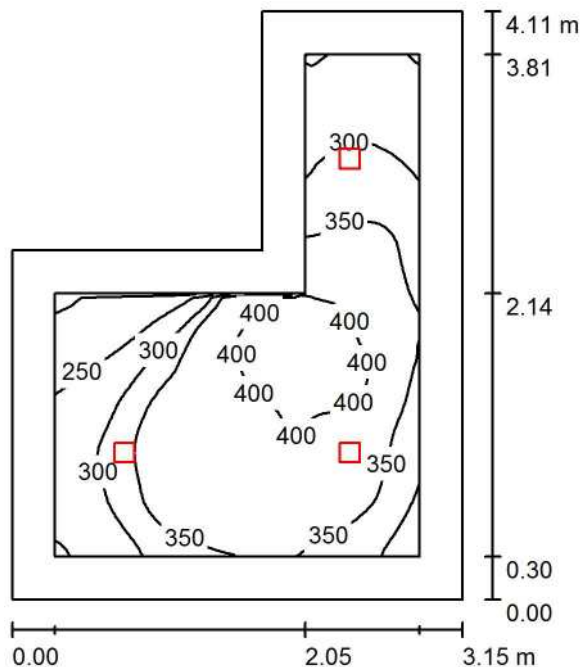
Per quanto riguarda il sistema di bassa tensione, sono previsti dispositivi di protezione con potere di interruzione ampiamente superiore alle massime correnti di guasto indicate sugli schemi ($I_{k(3F)} < I_{cu}$).

Le energie specifiche massime (I^2t) sono ampiamente inferiori a quelle massime sopportabili dai cavi da sottendere (K^2S^2) come è verificabile dalle curve di iquadratoti passante (di primario costruttore) allegate. *I valori di I^2t dovranno essere confermati dall'installatore prima della realizzazione dei quadri.*

Per quanto attiene alla protezione contro corto circuiti che si possono verificare al termine delle linee (I_k minima), questa è sicuramente soddisfatta dato che ogni circuito è protetto dal sovraccarico con dispositivi previsti all'inizio delle condutture (art. 533.3, CEI 64-8/5), compresi i conduttori di neutro di sezione inferiore rispetto ai corrispondenti conduttori di fase, dato che sono previsti sganciatori sul neutro con taratura metà rispetto a quelli di fase.

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Bagno assistito / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	339	188	431	0.555
Pavimento	20	307	130	428	0.422
Soffitto	70	57	39	526	0.686
Pareti (6)	50	120	42	330	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.300 m

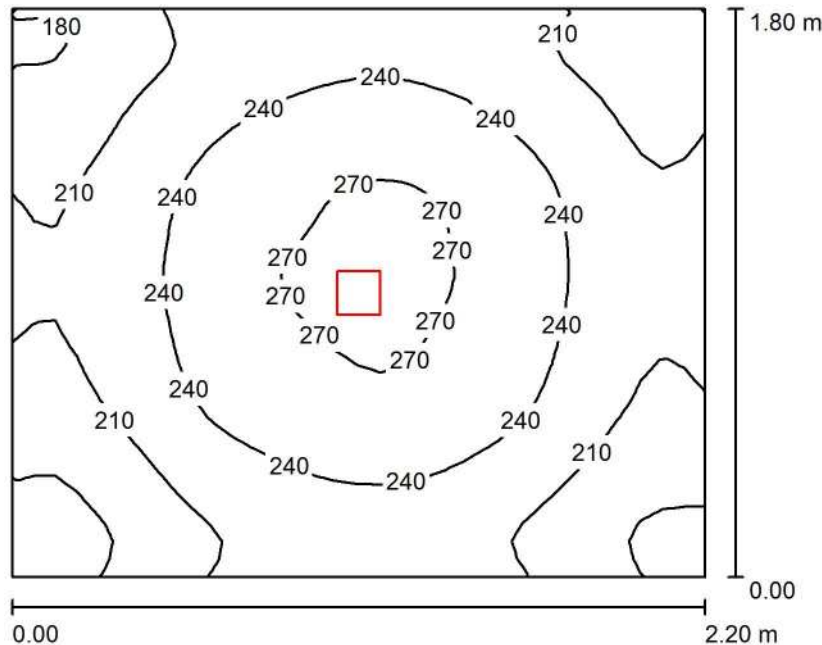
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			5573	8451	80.4

Potenza allacciata specifica: $8.02 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.03 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Bagno ESSE-CI / Riepilogo



Altezza locale: 2.400 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	228	157	278	0.689
Pavimento	30	228	159	278	0.700
Soffitto	70	47	34	57	0.733
Pareti (4)	50	102	36	242	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

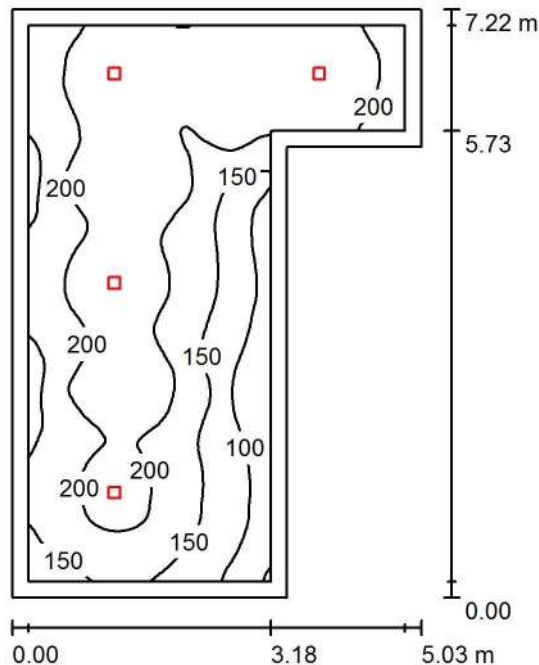
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			1858	2817	26.8

Potenza allacciata specifica: $6.77 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.96 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Corridoio HALL / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	184	47	250	0.255
Pavimento	20	174	36	250	0.208
Soffitto	70	30	19	462	0.647
Pareti (6)	50	57	20	226	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.200 m

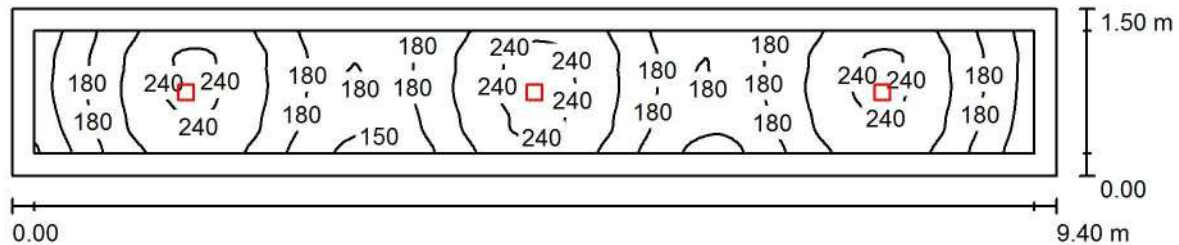
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			7430	11268	107.2

Potenza allacciata specifica: $3.94 \text{ W/m}^2 = 2.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.18 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Corridoio / Riepilogo



Altezza locale: 2.400 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	200	119	252	0.598
Pavimento	20	190	70	254	0.371
Soffitto	70	37	26	48	0.704
Pareti (4)	50	80	27	280	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 32 x 128 Punti
 Zona margine: 0.200 m

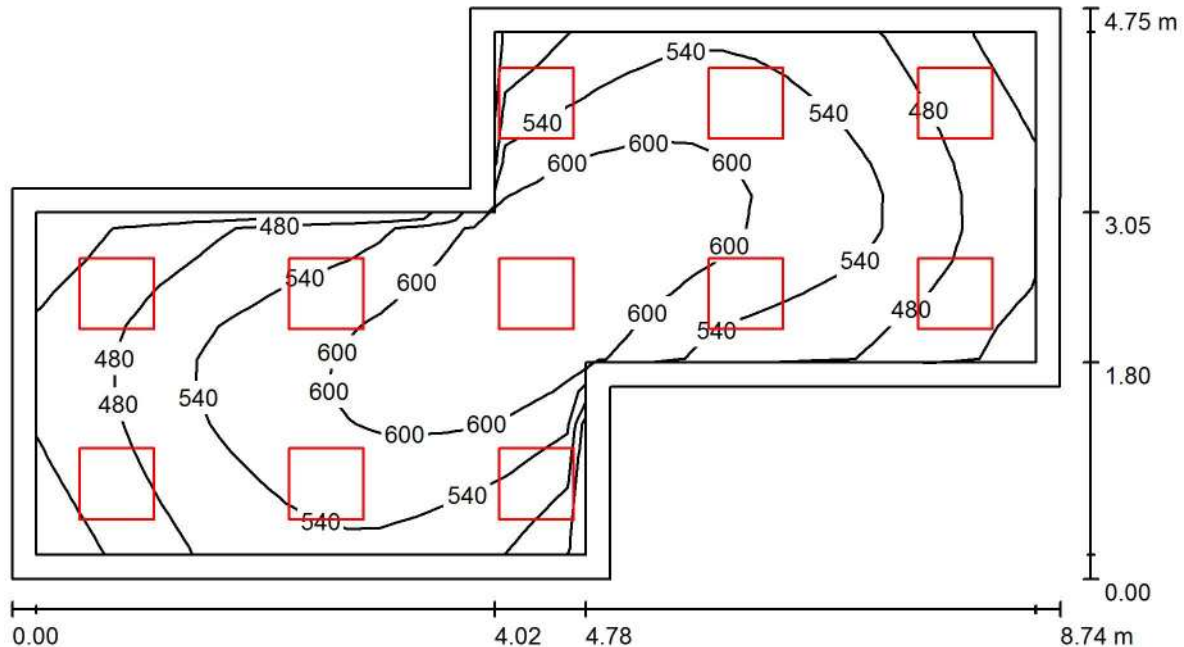
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			5573	8451	80.4

Potenza allacciata specifica: $5.70 \text{ W/m}^2 = 2.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.10 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Cucina / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	536	385	652	0.717
Pavimento	20	516	335	651	0.649
Soffitto	70	152	121	231	0.795
Pareti (8)	50	352	129	917	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 32 x 16 Punti
 Zona margine: 0.200 m

Distinta lampade

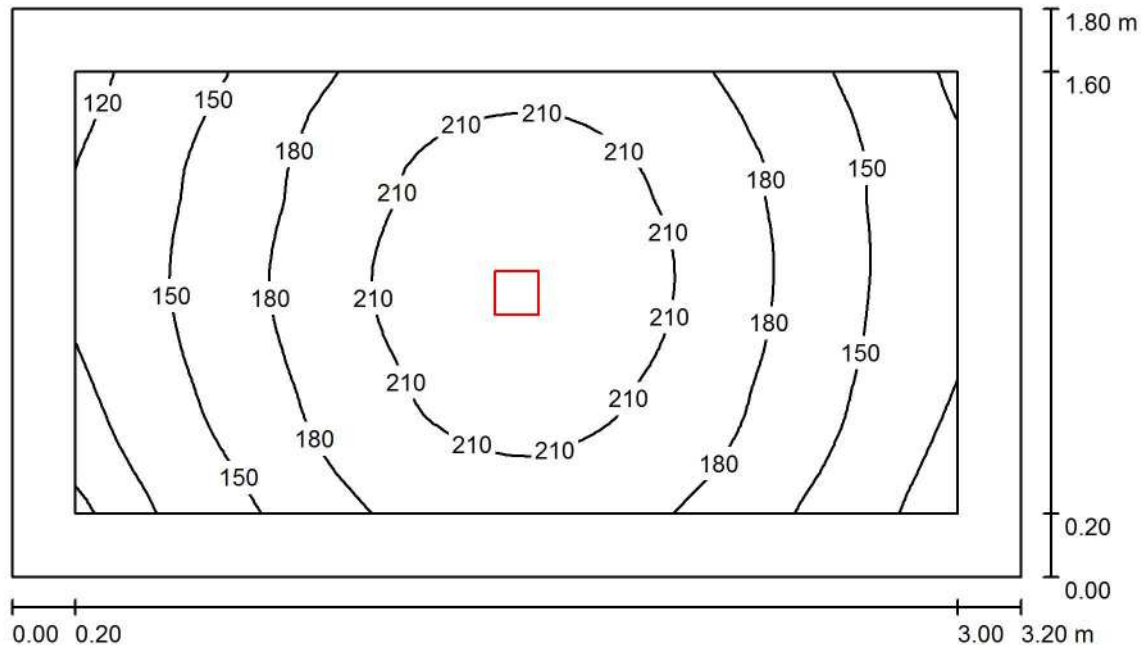
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	11	ESSE-CI s.r.l. 31PM414V55 ISI/PM 4x14W IP55 (1.000)	3025	4800	56.0
Totale:			33271	52800	616.0

Potenza allacciata specifica: $20.71 \text{ W/m}^2 = 3.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.74 m^2)



Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Filtro / Riepilogo



Altezza locale: 2.400 m, Altezza di montaggio: 2.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	178	83	231	0.470
Pavimento	20	162	48	232	0.298
Soffitto	70	26	19	32	0.711
Pareti (4)	50	56	19	197	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 64 x 32 Punti
 Zona margine: 0.200 m

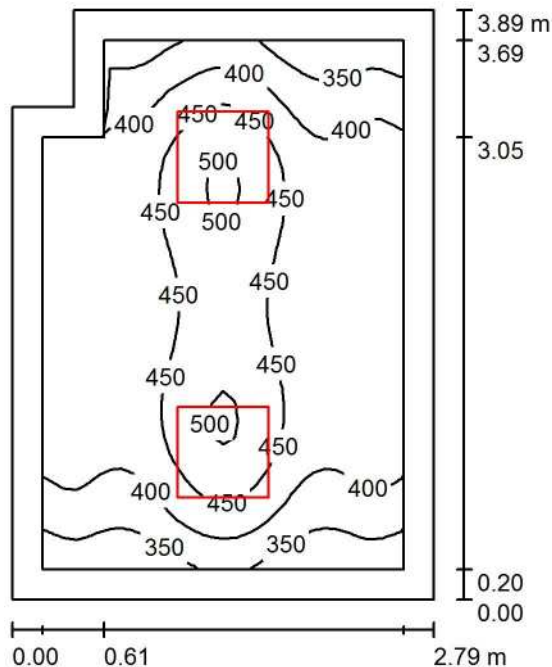
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			1858	2817	26.8

Potenza allacciata specifica: $4.65 \text{ W/m}^2 = 2.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.76 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Infermeria / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	423	308	508	0.728
Pavimento	20	285	212	343	0.745
Soffitto	70	65	44	78	0.687
Pareti (6)	50	160	44	387	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.200 m

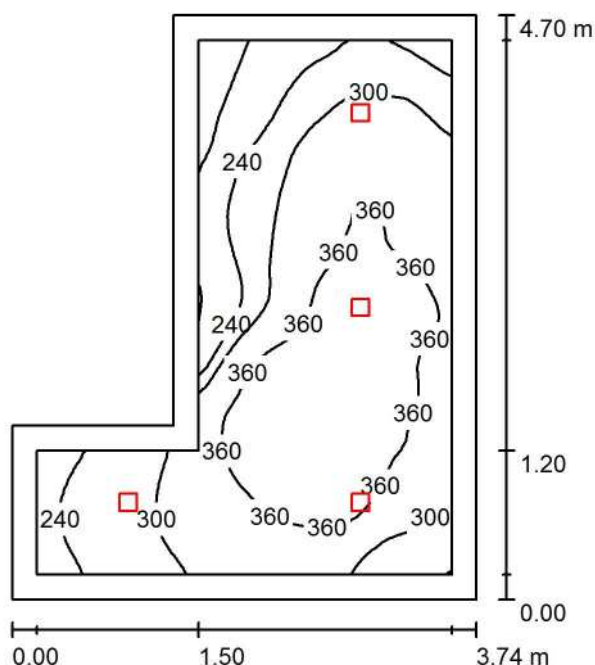
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	ESSE-CI ISIP/DP 4x14W 32DP414 (1.000)	3466	4800	56.0
Totale:			6932	9600	112.0

Potenza allacciata specifica: $10.58 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.59 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Lavastoviglie / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	314	144	417	0.458
Pavimento	20	293	97	414	0.330
Soffitto	70	55	38	479	0.699
Pareti (6)	50	113	41	356	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.200 m

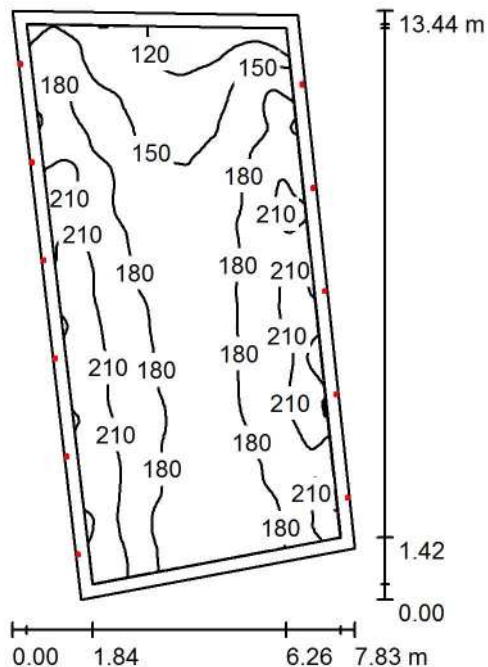
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			7430	11268	107.2

Potenza allacciata specifica: $8.06 \text{ W/m}^2 = 2.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.29 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Luogo di culto / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 1.580 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:173

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	179	106	237	0.592
Pavimento	20	174	83	226	0.473
Soffitto	70	144	60	220	0.418
Pareti (4)	50	258	77	9983	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 128 x 64 Punti
 Zona margine: 0.300 m

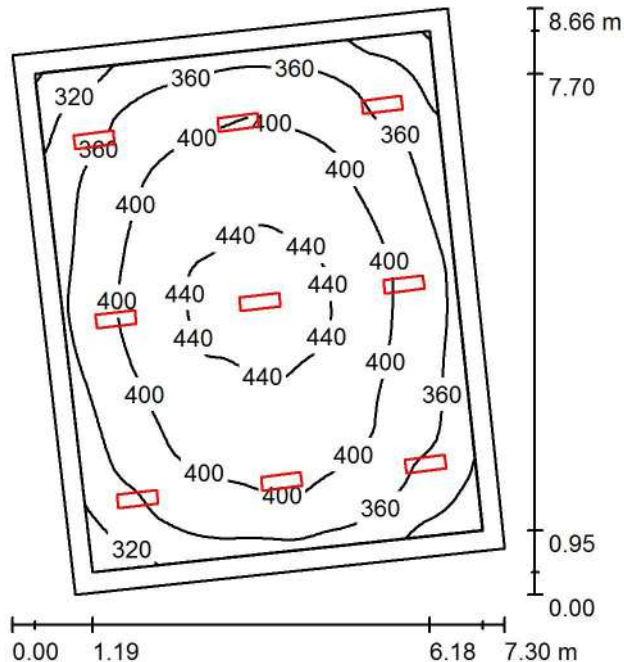
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	11	ESSE-CI s.r.l. 67PG154 SEMPLICE 1x54W IP40 PG Emissione Totale (1.000)	3405	4450	54.0
Totale:			37451	48950	594.0

Potenza allacciata specifica: $7.19 \text{ W/m}^2 = 4.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 82.60 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Palestra / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:112

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	388	278	454	0.716
Pavimento	20	373	251	449	0.672
Soffitto	70	122	97	3542	0.794
Pareti (4)	50	263	151	412	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.300 m

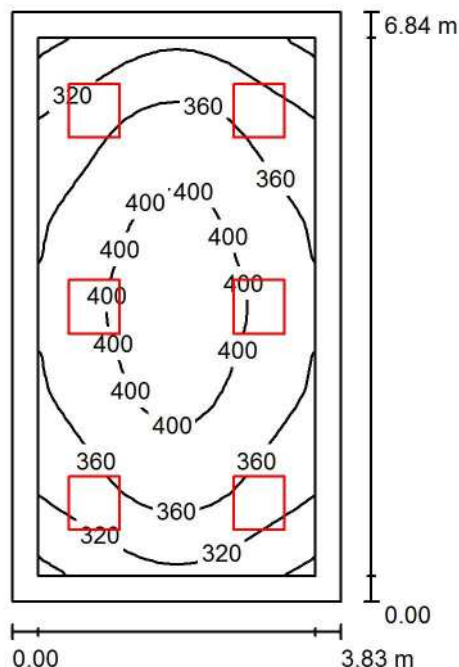
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	9	esse-ci S.r.L. 09PG255B LOGIC 2x55W DE 2Gx11 (1.000)	4003	9600	110.0
Totale:			36023	86400	990.0

Potenza allacciata specifica: $19.16 \text{ W/m}^2 = 4.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.67 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Preparazione Salme / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:88

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	363	272	424	0.749
Pavimento	20	346	232	424	0.671
Soffitto	70	94	78	101	0.832
Pareti (4)	50	224	80	438	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 16 x 32 Punti
 Zona margine: 0.300 m

UGR

Longitudinale- Trasversale verso l'asse lampade
 Parete sinistra 18 17
 Parete inferiore 18 17
 (CIE, SHR = 0.25.)

Distinta lampade

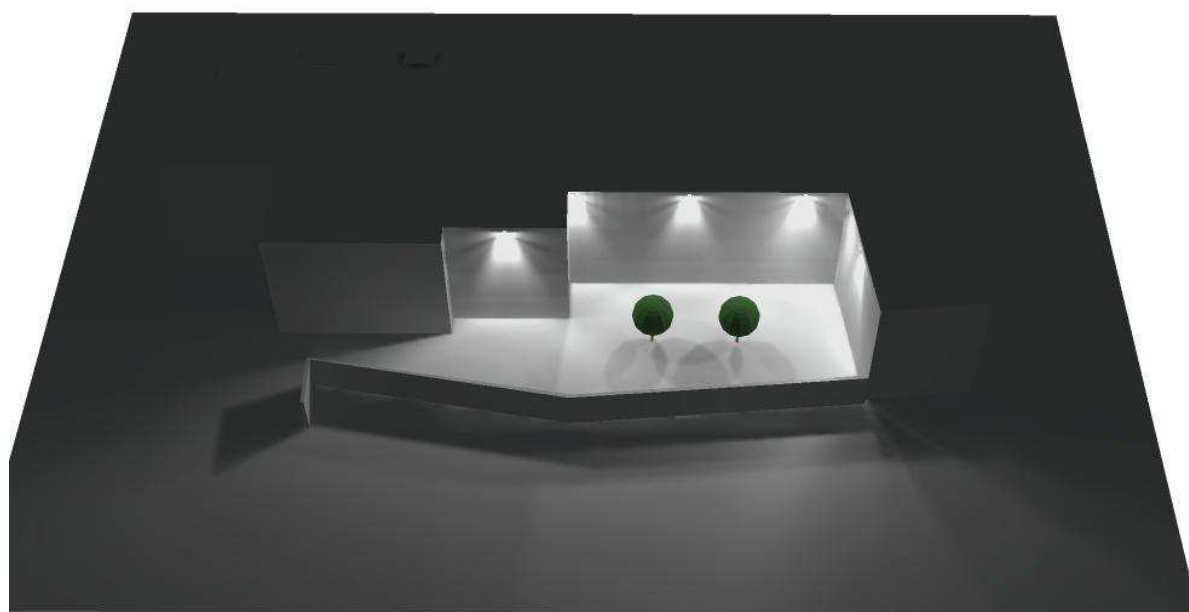
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	ESSE-CI s.r.l. 31PM414V55 ISI/PM 4x14W IP55 (1.000)	3025	4800	56.0
Totale:			18148	28800	336.0

Potenza allacciata specifica: $12.84 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.17 m^2)



Redattore Palmieri Daniel Phil
Telefono 011504736
Fax 01119560949
e-Mail tecnico@ingegneria.net

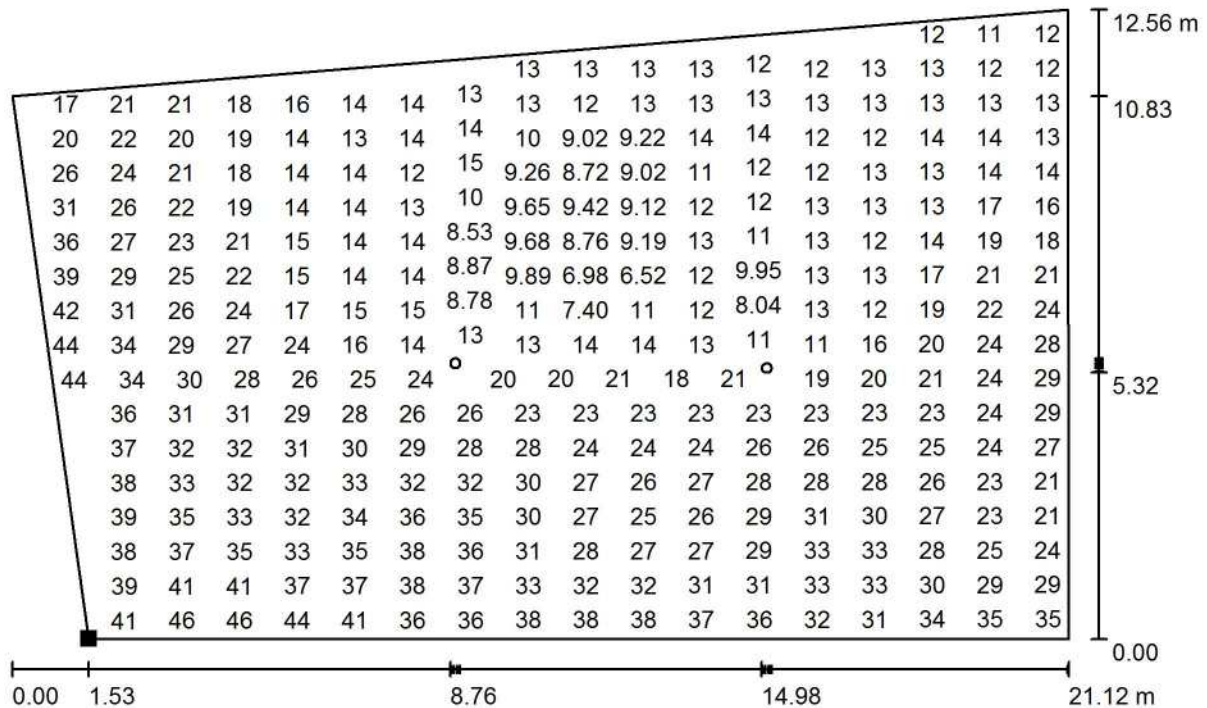
Scena esterna 1 / Rendering 3D





Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

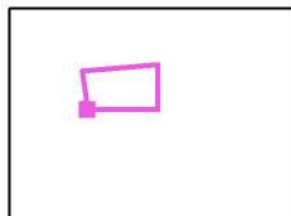
Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 151

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-18.375 m, 117.855 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
22

E_{min} [lx]
6.31

E_{max} [lx]
48

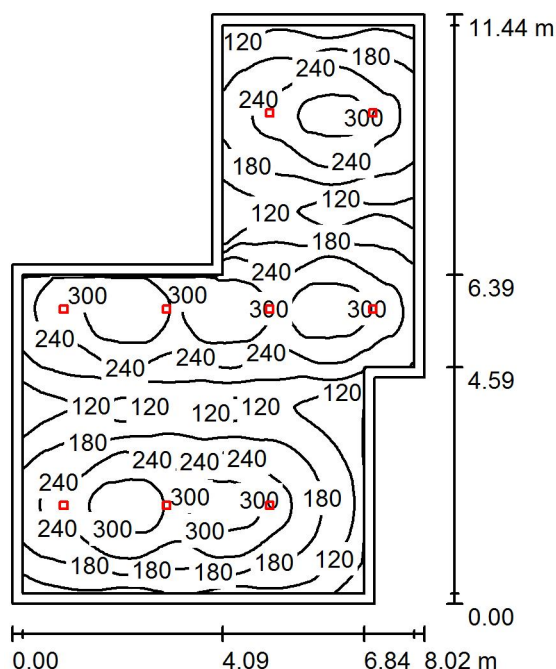
E_{min} / E_m
0.281

E_{min} / E_{max}
0.130



Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Soggiorno / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:147

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	211	45	342	0.212
Pavimento	20	202	43	337	0.215
Soffitto	70	36	23	520	0.633
Pareti (8)	50	59	26	215	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.200 m

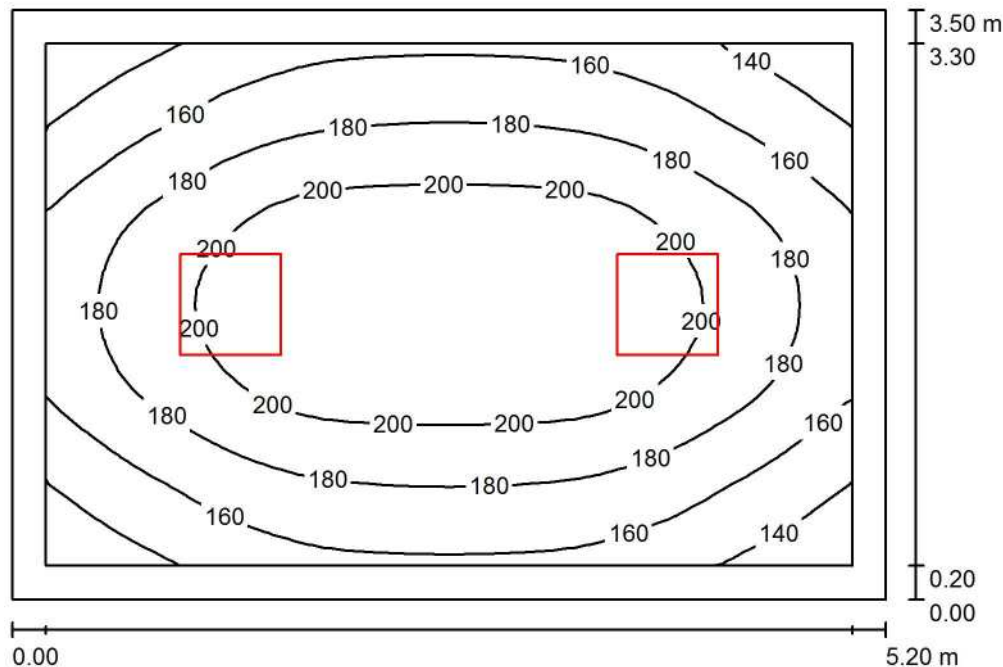
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	9	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			16718	25353	241.2

Potenza allacciata specifica: $3.52 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 68.52 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Stanza tipo 1 / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	180	123	218	0.685
Pavimento	20	172	111	218	0.646
Soffitto	70	45	32	51	0.705
Pareti (4)	50	105	33	218	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.200 m

UGR

Longitudinale- Trasversale verso l'asse lampade
 Parete sinistra 17 18
 Parete inferiore 17 17
 (CIE, SHR = 0.25.)

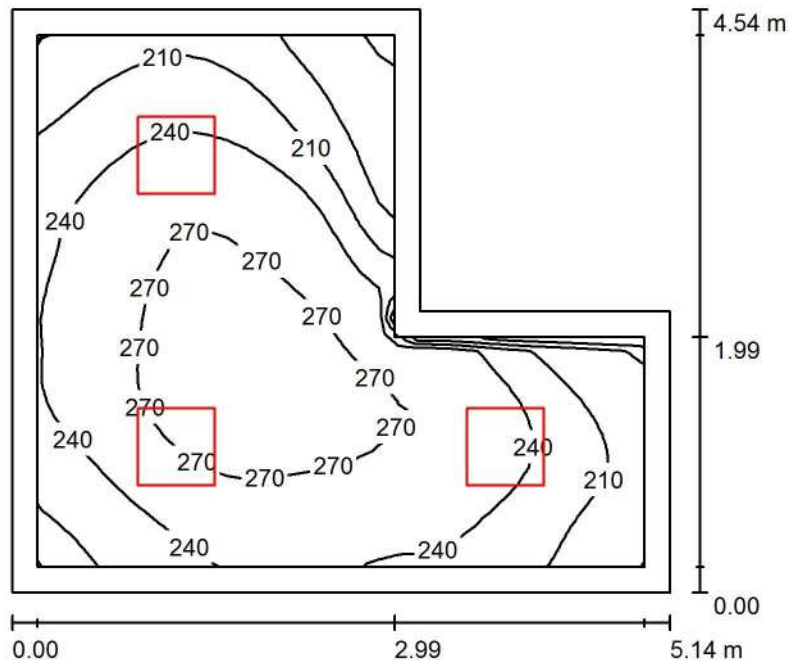
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	RUUD CR22 3200L 40K LED Troffer 2x2" 3200L 4K (1.000)	3279	3279	35.0
Totale:			6558	Totale: 6558	70.0

Potenza allacciata specifica: $3.85 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.20 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Stanza tipo 2 / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	241	144	289	0.600
Pavimento	20	230	128	290	0.557
Soffitto	70	66	43	102	0.647
Pareti (6)	50	154	47	305	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 32 x 32 Punti
 Zona margine: 0.200 m

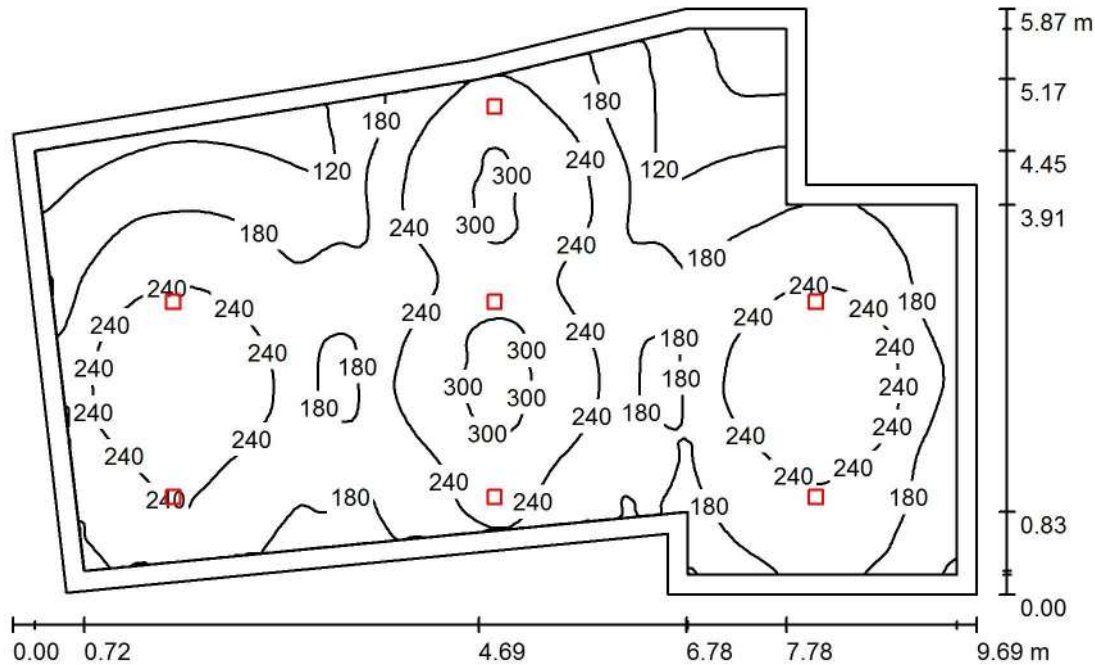
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	RUUD CR22 3200L 40K LED Troffer 2x2" 3200L 4K (1.000)	3279	3279	35.0
Totale:			9837	9837	105.0

Potenza allacciata specifica: $5.61 \text{ W/m}^2 = 2.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.72 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Attività occupazioni / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	208	44	310	0.213
Pavimento	20	199	36	312	0.182
Soffitto	70	36	21	469	0.587
Pareti (10)	50	62	24	538	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.200 m

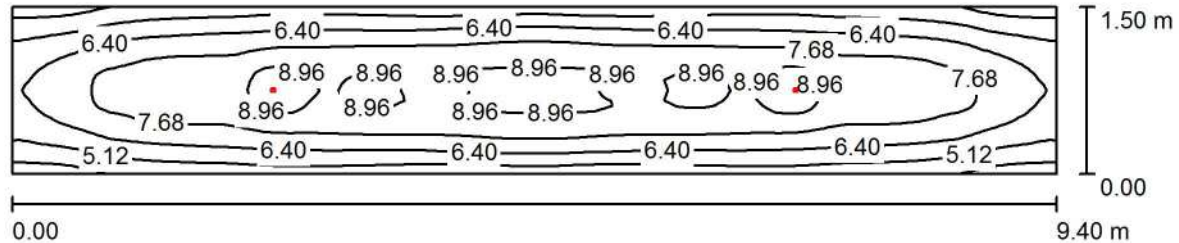
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	7	esse-ci s.r.l. 38VS25L470 HALL LED/VS 25W 4000K 70Å° EASY (1.000)	1858	2817	26.8
Totale:			13003	19719	187.6

Potenza allacciata specifica: $4.07 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.10 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Corridoio sicurezza zero riflessioni / Riepilogo



Altezza locale: 2.400 m, Altezza di montaggio: 2.400 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	6.99	3.21	9.59	0.459
Pavimento	0	6.99	3.21	9.59	0.459
Soffitto	0	7.14	0.00	3441	0.000
Pareti (4)	0	3.17	0.07	57	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 128 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

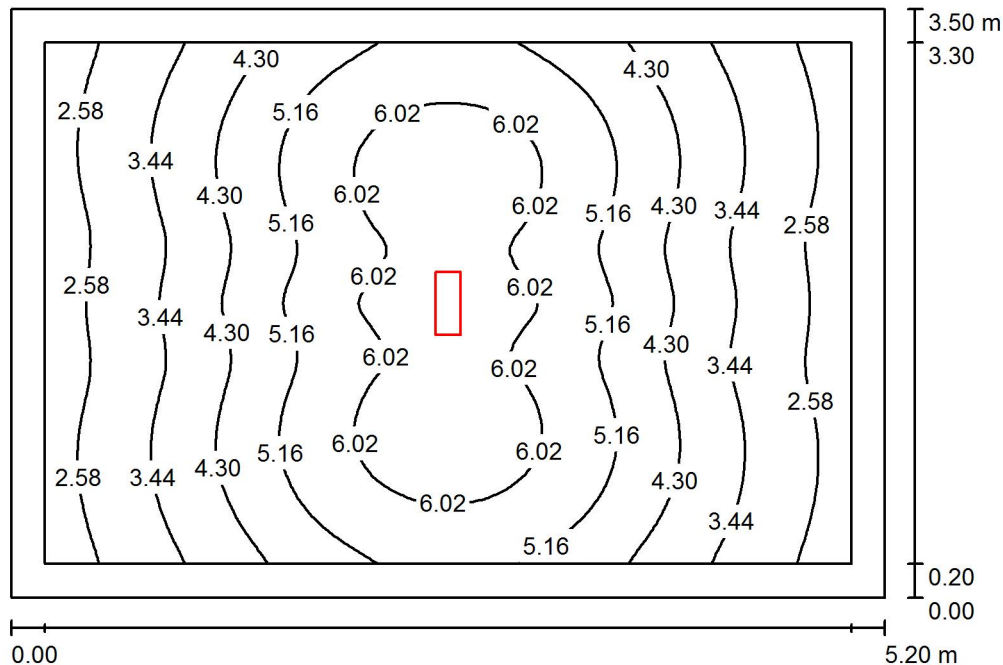
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Beghelli SPA LUNGALUCE 1H LUNGALUCE 1H (Tipo 1)* (1.000)	180	180	5.5
*Dati tecnici modificati			Totale: 360	Totale: 360	11.0

Potenza allacciata specifica: $0.78 \text{ W/m}^2 = 11.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.10 m^2)

Redattore Palmieri Daniel Phil
 Telefono 011504736
 Fax 01119560949
 e-Mail tecnico@ingegneria.net

Stanza tipo Sicurezza / Riepilogo



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	4.44	2.15	6.46	0.484
Pavimento	0	4.19	1.82	6.46	0.434
Soffitto	0	0.02	0.00	0.24	0.000
Pareti (4)	0	3.29	0.04	14	/

Superficie utile:

Altezza: 0.000 m
 Reticolo: 64 x 64 Punti
 Zona margine: 0.200 m

UGR

Parete sinistra 24
 Parete inferiore 21
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse
 lampade

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	BEGHELLI SPA 19201 F65 LED 6W IP65 SE 3H 19201 F65 LED 6W IP65 SE 3H (Tipo 1)* (1.000)	289	290	3.0
*Dati tecnici modificati			Totale: 289	Totale: 290	3.0

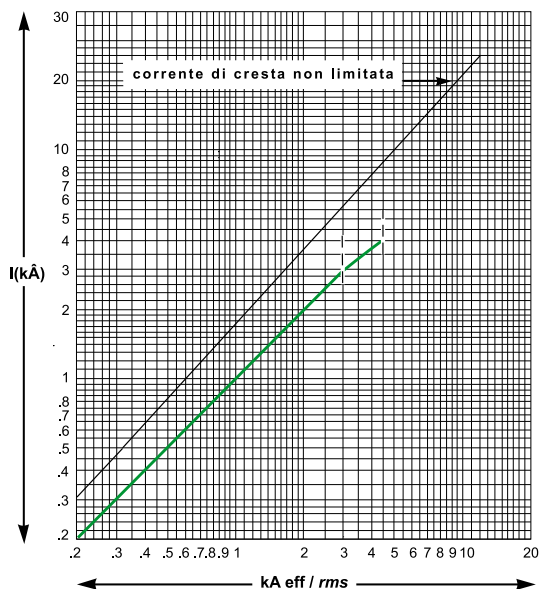
Potenza allacciata specifica: $0.16 \text{ W/m}^2 = 3.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.20 m^2)

240 V

DomA 45/42/47

Interruttori 1P+N

Curva di limitazione della corrente di cresta

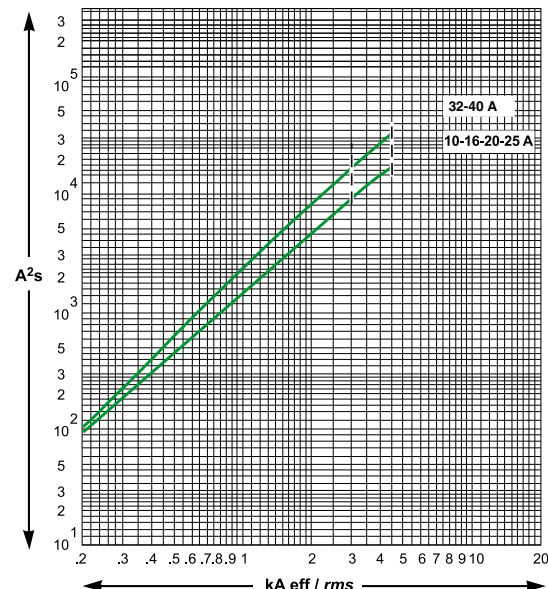


Cu/PVC	Cu/EPR
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
	2,5
2,5	1,5
1,5	

DomA 45/42/47

Interruttori 1P+N

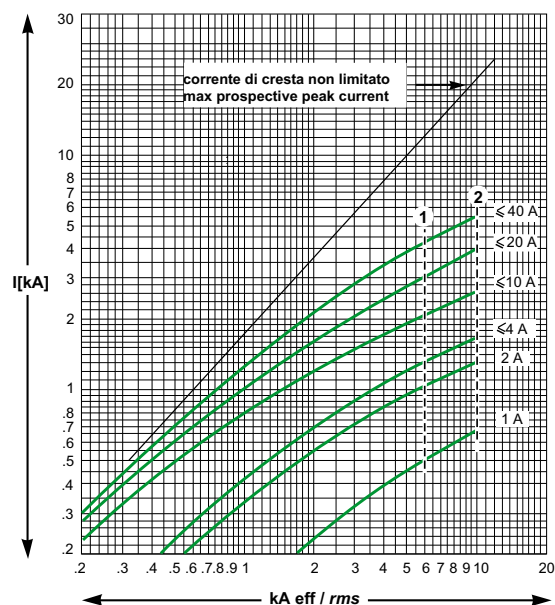
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



C40, C40 Vigi

Interruttori 1P+N / 3P+N

Curva di limitazione della corrente di cresta

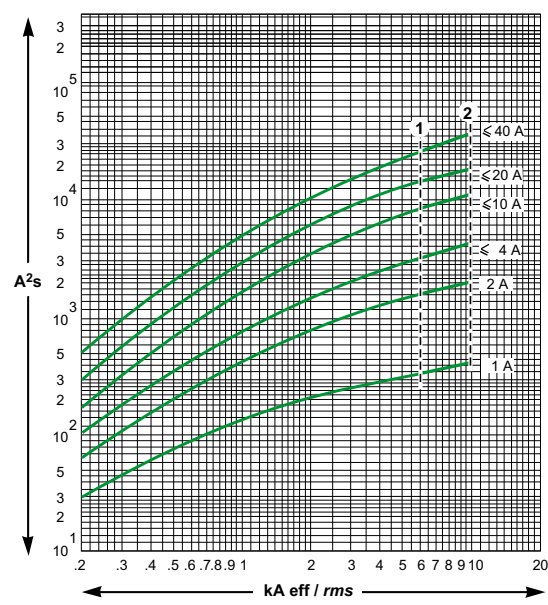


Cu/PVC	Cu/EPR
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
	2,5
2,5	1,5
1,5	

C40, C40 Vigi

Interruttori P+N

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



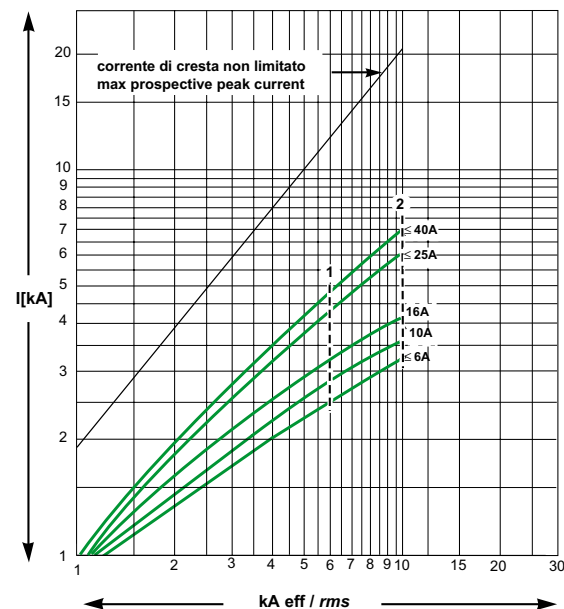
1 C40a
2 C40N

415 V

C40

Interruttori 3P+N

Curva di limitazione della corrente di cresta

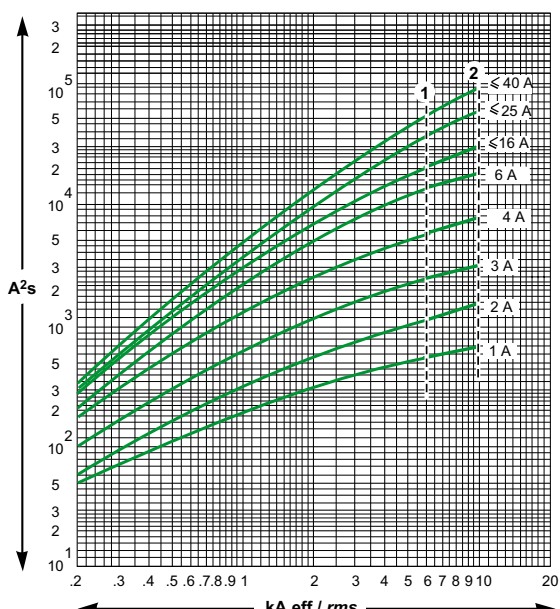


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
2,5	2,5
1,5	1,5

C40

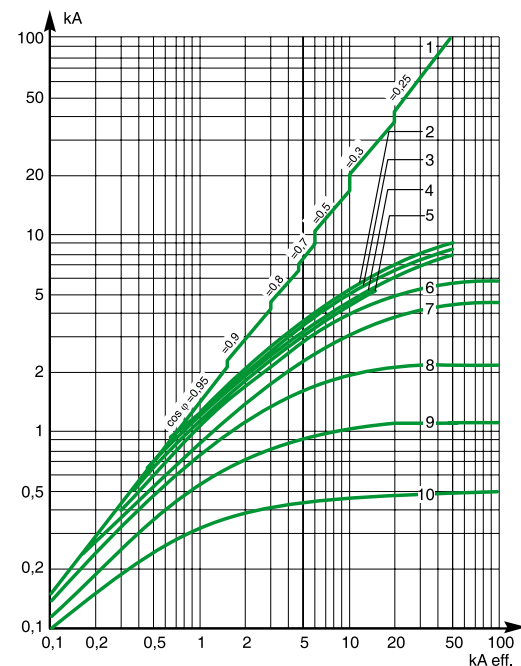
Interruttori 3P+N

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



P25M

Curva di limitazione della corrente di cresta

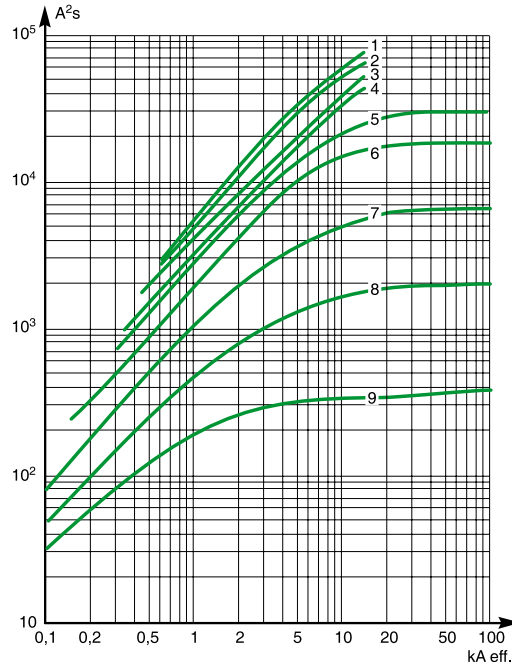


- 1 corrente di cresta non limitata
2 20-25 A
3 17-23 A
4 13-18 A
5 9-14 A
6 6-10 A
7 4-6,3 A
8 2,5-4 A
9 1,6-2,5 A
10 1-1,6 A

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
2,5	1,5
1,5	

P25M

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



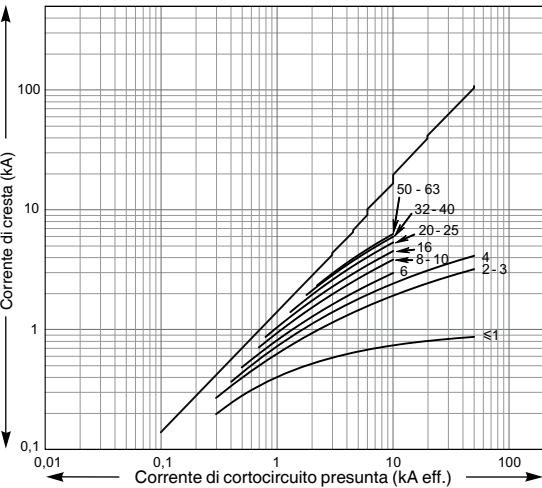
- 1 20-25 A
2 17-23 A
3 13-18 A
4 9-14 A
5 6-10 A
6 4-6,3 A
7 2,5-4 A
8 1,6-2,5 A
9 1-1,6 A

230 V monofase o 400 V trifase

iC60a/iC60N

Interruttori 1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)

Curva di limitazione della corrente di cresta

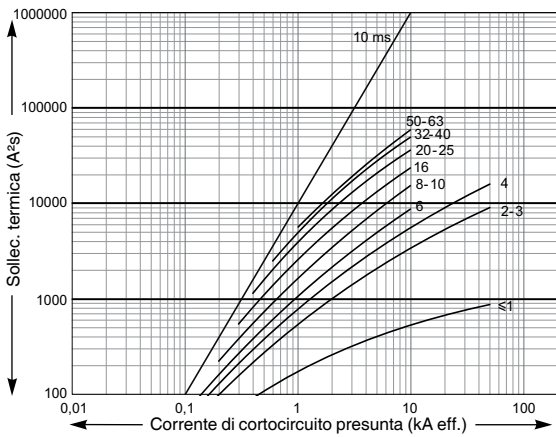


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

iC60a/iC60N

Interruttori 1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)

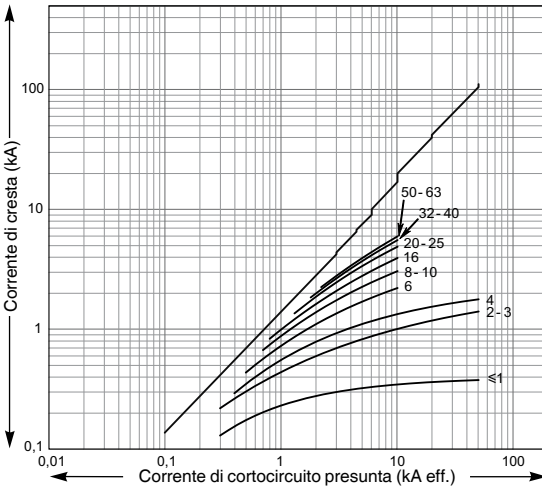
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



iC60a/iC60N

Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)

Curva di limitazione della corrente di cresta

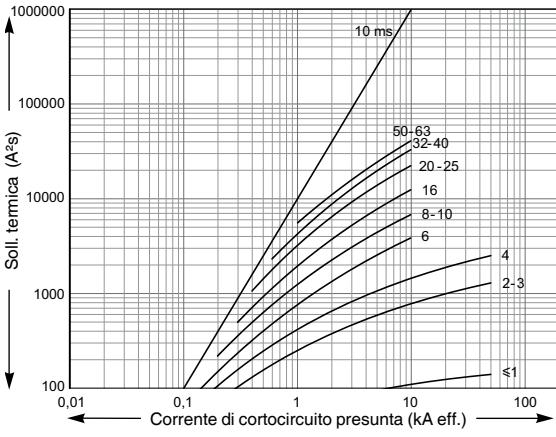


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
2,5	2,5
1,5	1,5

iC60a/iC60N

2P, 3P, 4P (230 V)

Curva di limitazione dell'energia specifica passante

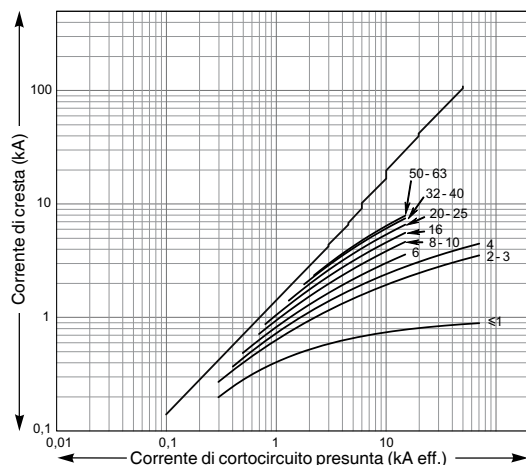


230 V monofase o 400 V trifase

iC60H

1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)

Curva di limitazione della corrente di cresta

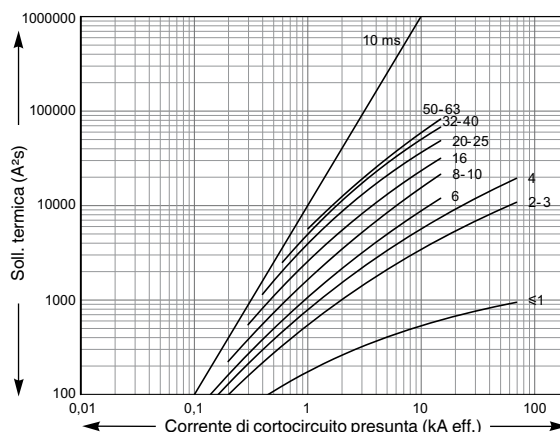


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

iC60H

1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)

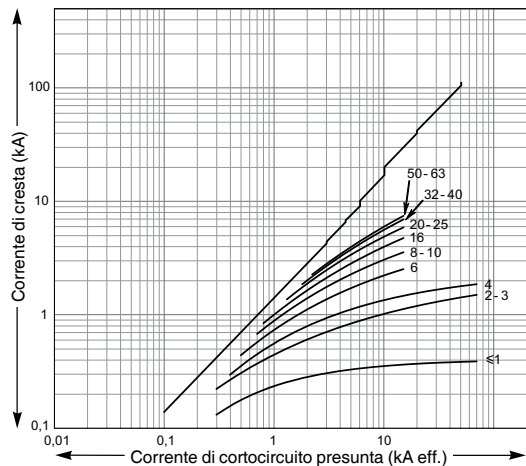
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



iC60H

Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)

Curva di limitazione della corrente di cresta

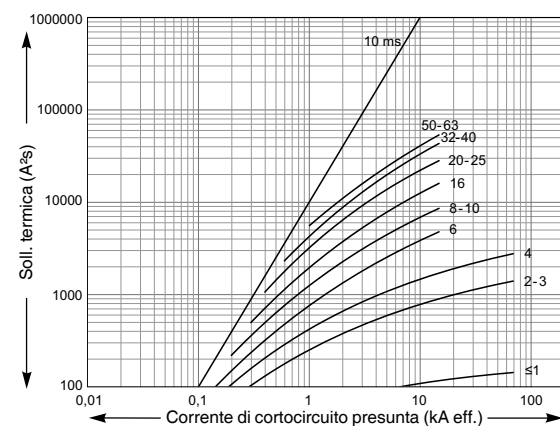


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

iC60H

Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)

Curva di limitazione dell'energia specifica passante

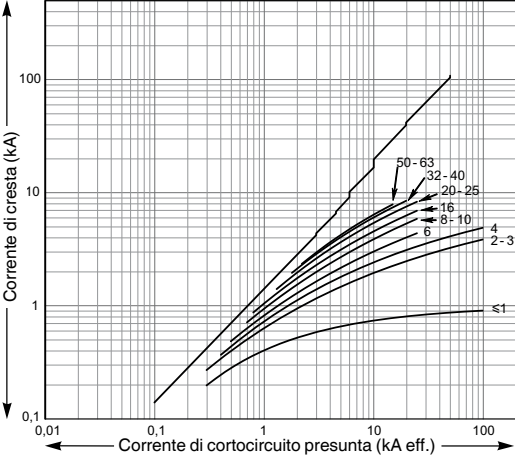


230 V monofase o 400 V trifase

iC60L

1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)

Curva di limitazione della corrente di cresta

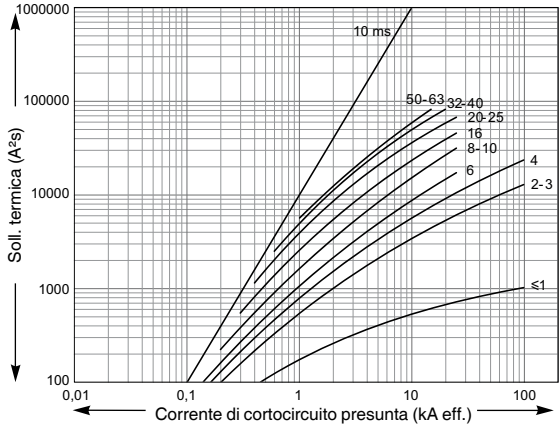


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

iC60L

1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)

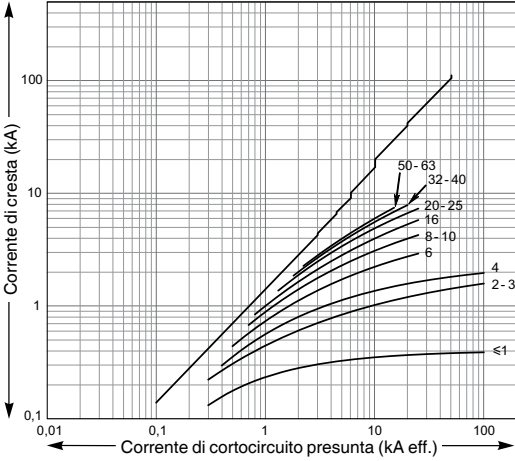
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



iC60L

Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)

Curva di limitazione della corrente di cresta

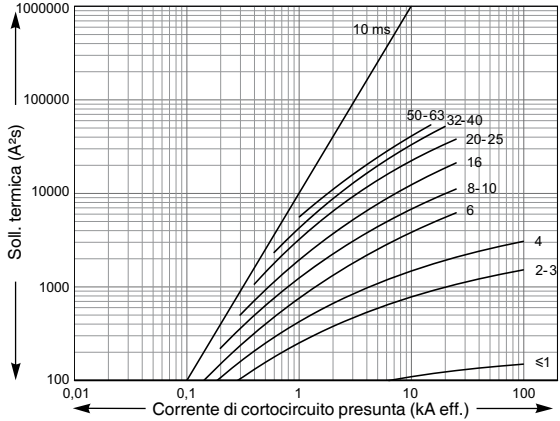


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

iC60L

Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)

Curva di limitazione dell'energia specifica passante

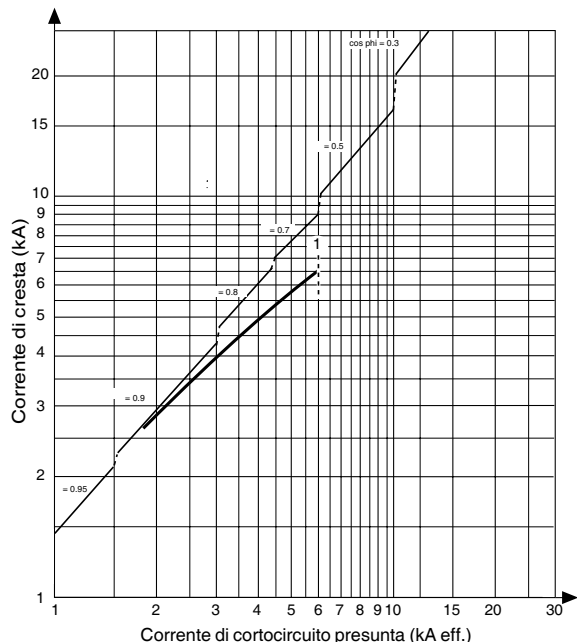


440 V

C120N, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta

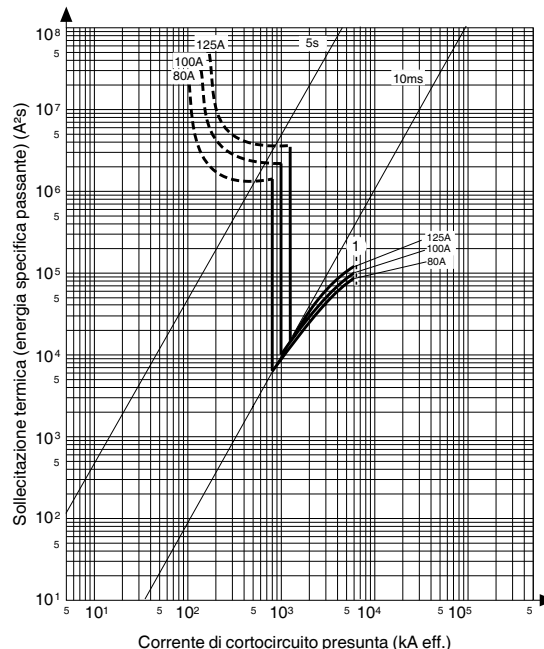


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	4
2,5	2,5
1,5	1,5

C120N, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



□ 1: C120N: 80-100-125 A.

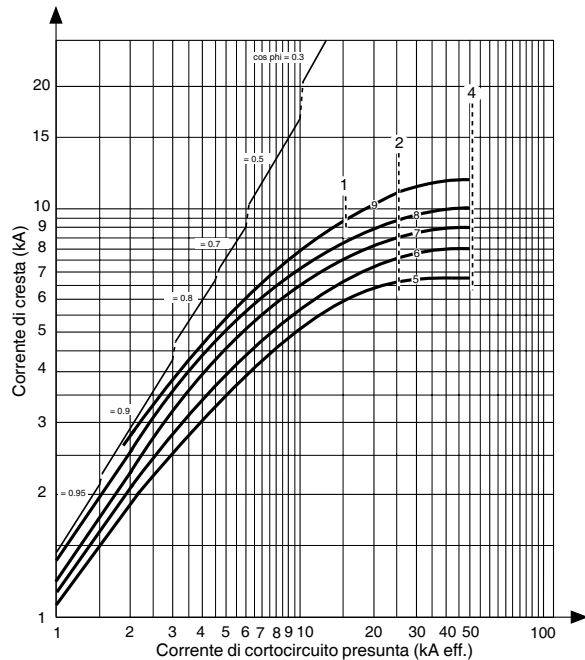
□ 1: C120N.

240 V

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta

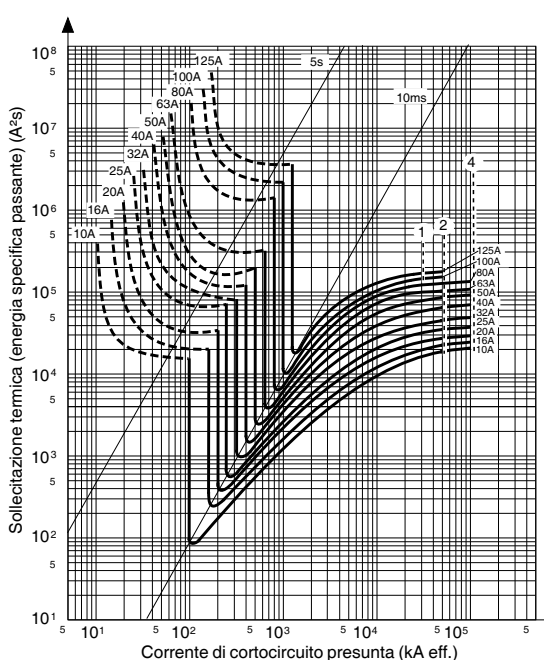


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
4	4
2,5	2,5
1,5	1,5

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



□ 1: NG125a, □ 6: 20-25 A, □ 9: 80-100-125 A.
□ 2: NG125N, □ 7: 32-40 A,
□ 4: NG125L, □ 8: 50-63 A,
□ 5: 10-16 A,

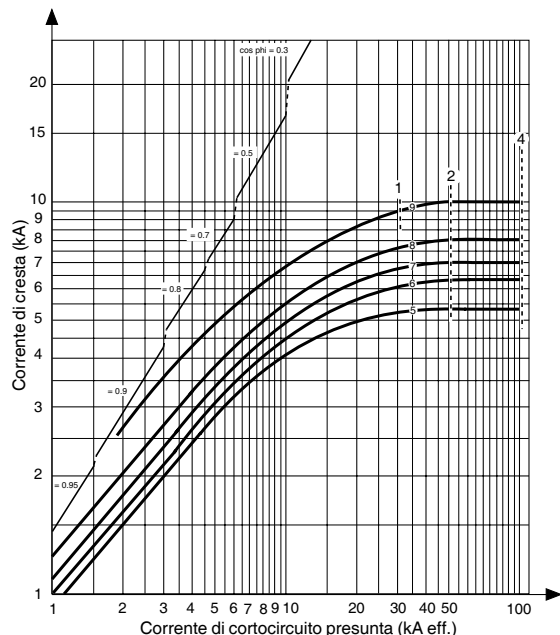
□ 1: NG125a,
□ 2: NG125N,
□ 4: NG125L.

240/415 V

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta



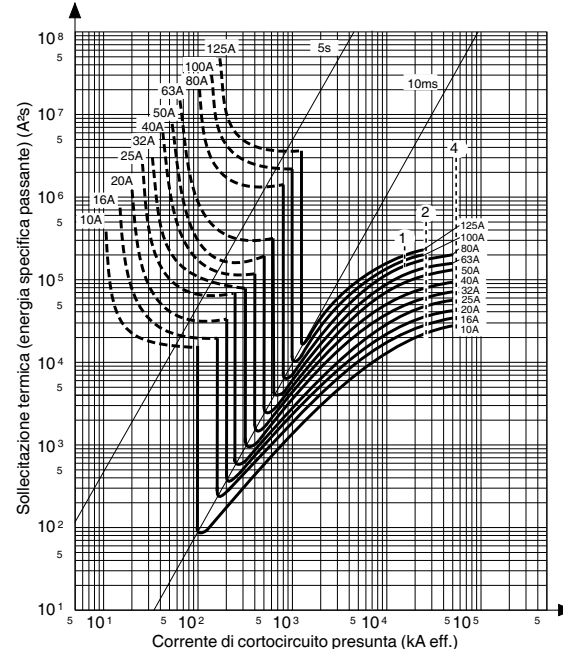
- 1: NG125a, □ 6: 20-25 A, □ 9: 80-100-125 A.
- 2: NG125N, □ 7: 32-40 A,
- 4: NG125L, □ 8: 50-63 A,
- 5: 10-16 A,

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
6	4
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



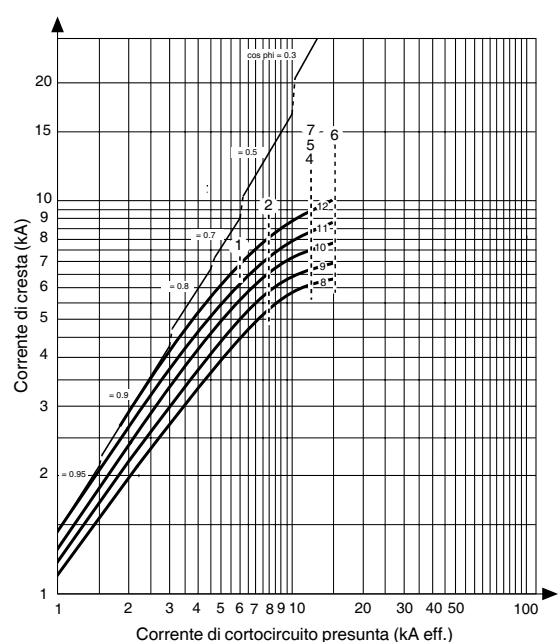
- 1: NG125a 80-100-125 A,
- 2: NG125N,
- 4: NG125L.

525 V

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta



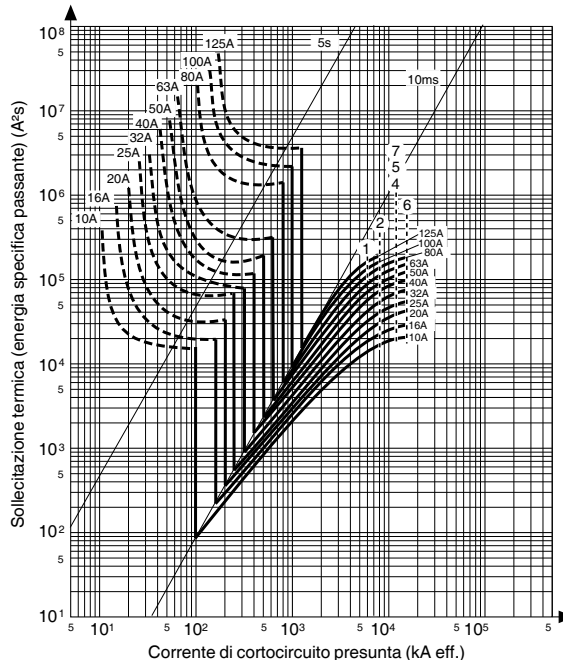
- 1: NG125a 3, 4P, □ 8: 10-16 A
- 2: NG125N 2, 3, 4P, □ 9: 20-25 A
- 4-5: NG125L 3, 4P, □ 10: 32-40 A
- 6: NG125L 2P, □ 11: 50-63 A
- 7: NG125 LMA 2, 3, 4P, □ 12: 80-100-125 A

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
6	4
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

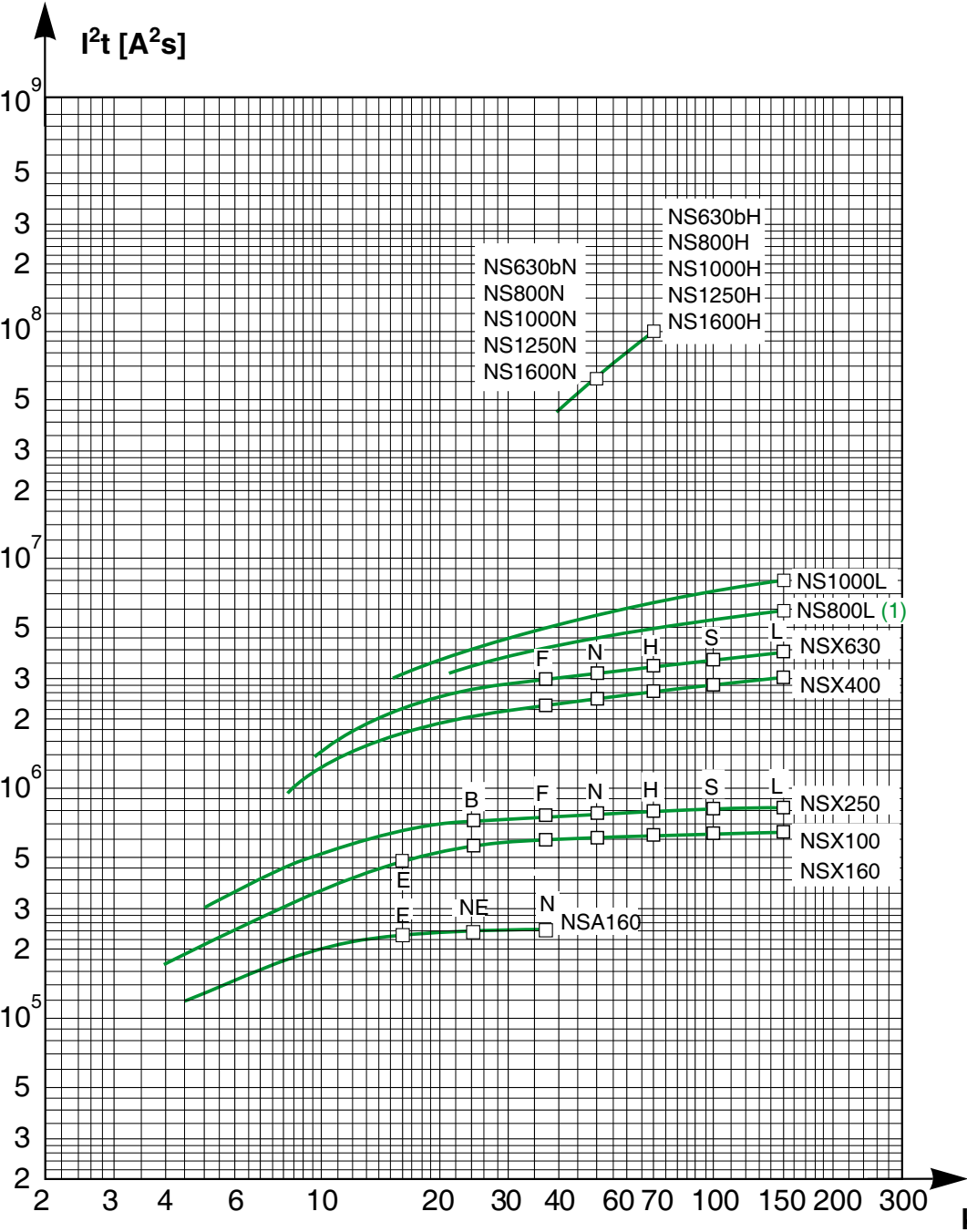
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



- 1: NG125a 3, 4P, □ 6: NG125L 2P,
- 2: NG125N 2, 3, 4P, □ 7: NG125LMA 2, 3, 4P.
- 4-5: NG125L 3, 4P,

Compact NSX100/630 Compact NS630b/1600

Curve di limitazione dell'energia specifica passante
Compact 400/440 V



(1) Curva valida anche per interruttori NS630bL

Cu/PVC Sez. [mm²]	Cu/EPR Sez. [mm²]
	120
120	95
95	70
70	50
50	35
35	25
25	
	16
16	10
10	6
6	4
4	2,5
2,5	1,5