



PROGETTO ESECUTIVO

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City Napoli Nord - Piani Urbani Integrati – M5C2 – I.2.2"

CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

RTI



OPUS COSTRUZIONI S.P.A.
Capogruppo
P.IVA 07201350639
Via Campana 233, Pozzuoli



ARCHIVOLTO SRL
Mandante
P.IVA 07162480631
Via O. P. Cafaro n.4, Napoli

RTP

SAG ARCHITETTURA SRLS
P.IVA 09189081210
Sede legale: Via Posillipo 66, Napoli

MASCOLO INGEGNERIA SRL
P.IVA 08524811216

Sede legale: Via Gramsci 19, Cicciano

ELECTA SRL

P.IVA 04082971211

Sede legale: Via Principe di Piemonte 109, Roccarainola

RUP

Arch. Pasquale Imbemba

OPERE COMPLEMENTARI

PROGETTO ELETTRICO – (Afragola Rione Salicelle)

Relazione impianto di elettrico e speciali

DATA EMISS.	Aprile 2024	CODIFICA	AFGP.PE.ELT.R. 001_01
SCALA	-		
FORMATO	A4		

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA	APPROVATO DA
01	Integrazione rapporto di validazione	Giugno 2024	
00	prima emissione	Aprile 2024	



INDICE

PREMESSA.....	2
INQUADRAMENTO GENERALE.....	6
RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGGI COGENTI.....	7
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	7
NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	8
STATO DI PROGETTO	14
SCOPO DEL LAVORO	14
STIMA DELLE POTENZE ELETTRICHE	14
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	15
DISTRIBUZIONE, VIE CAVI, PRINCIPALE E SECONDARIA.....	16
POSA DI TUBI INCASSATI	16
POSA DI TUBI IN MONTAGGIO SPORGENTE.....	16
STAFFAGGI ANTISISMICI.....	17
SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO	18
QUADRO ELETTRICO BT	19
IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	21
SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO.....	21
SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI.....	21
SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	22
IMPIANTO DI TERRA.....	23
PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.....	23
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	23
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	25
IMPIANTO TVCC E ANTINTRUSIONE	26
IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO	27
ALLEGATI CALCOLI.....	28



Italia domani
PROSPERITÀ ECONOMICA E RESPONSABILITÀ

Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di disciplinare la realizzazione, secondo normativa vigente, dell'impianto elettrico e speciale relativo al progetto di realizzazione del **Palazzetto di Afragola (NA)**. Nel seguito verranno esposti dati e scelte in base alle quali sono stati progettati gli impianti elettrici di seguito descritti per conseguire elevati livelli di sicurezza, affidabilità, rispondenza alle diverse normative vigenti, flessibilità, nonché soddisfare le esigenze impiantistiche dei locali. Per le caratteristiche tecniche e funzionali dei componenti, nonché per la consistenza degli impianti, si rimanda agli elaborati grafici di progetto. Il progetto prevede un tipo di intervento finalizzato alla realizzazione della dotazione impiantistica secondo le normative legislative e tecniche vigenti. Gli impianti sono stati progettati in funzione delle destinazioni d'uso degli ambienti, in base ai quali è stata scelta la tipologia dei materiali più adatta sia in termini di funzionalità che di sicurezza di esercizio, per come meglio indicato nelle tavole di progetto e di seguito per come meglio si evince nel paragrafo classificazione degli ambienti. Gli impianti elettrici e speciali dovranno essere realizzati nell'osservanza rigorosa delle disposizioni vigenti sia legislative che normative, delle disposizioni riportate nel presente elaborato, nelle tavole e nelle documentazioni allegate così da assicurare l'adempimento a quanto disposto dalla legge 186 del 01.03.1968 cioè la realizzazione dell'impianto a regola d'arte. Si evidenzia che la presente relazione accompagna ed integra i restanti elaborati di progetto e descrive le scelte progettuali, i dimensionamenti, le metodologie di calcolo, oltre ad illustrare quanto non graficamente indicato; in essa sono contenuti importanti indicazioni, sia di carattere tecnico che normativo, necessarie alla corretta realizzazione e conduzione dell'impianto in esame. Data la notevole importanza, si raccomanda ai tecnici dell'impresa installatrice ed al committente di leggere accuratamente tutte le sezioni del presente elaborato al fine di garantire la rispondenza dell'impianto alle norme di riferimento ed ai canoni basilari di sicurezza.

Il **significato di città smart** non si riduce a un semplice utilizzo delle innovazioni tecnologiche *tout court*, è molto di più, **le smart city** consistono in un nuovo modo di concepire le attività, gli spostamenti e ogni aspetto della quotidianità dei cittadini. Attraverso nuove strategie di sviluppo urbanistico e di **efficientamento energetico**, la vocazione *smart* porta a ridurre gli sprechi e a sfruttare al meglio le risorse naturali a disposizione. In questo contesto la tecnologia si pone al servizio dell'obiettivo finale, ossia **rispondere in maniera efficace e sostenibile alle esigenze dei cittadini**, sempre più integrati e coinvolti nel modello di sviluppo della città stessa. Queste **saranno le città del futuro**. Le **smart city** non sono un futuro lontano, nelle grandi realtà urbane la tecnologia e la digitalizzazione hanno **già oggi** dato vita a qualcosa di nuovo e geniale. Questi modelli,

che sono il presente, rappresentano una **fonte d'ispirazione** per le grandi città del mondo, coscienti che **rendere la città un luogo migliore** è una necessità a cui non ci si può sottrarre.

L'**illuminazione che cambia**, adattandosi alla presenza degli utenti. **Sistemi di sicurezza** integrati in grado di rilevare, a partire dalle aree più a rischio della periferia, movimenti o rumori pericolosi, inviando segnali di allerta alle autorità locali.

Sono solo alcuni degli esempi più semplici di quello che può accadere in una **SMART CITY**, dove hanno un ruolo centrale l'**Internet of Things** (IoT) e l'**intelligenza artificiale**. Tutto questo è reso possibile da una serie di elementi irrinunciabili: una **rete Wi-Fi** efficiente e accessibile in tutte le zone della città, **oggetti intelligenti** in grado di scambiarsi informazioni, **sensori** che generano dati e informazioni utili per lo sviluppo, **infrastrutture ed edifici smart** per raccogliere informazioni dall'ambiente circostante. Insomma, in una parola, **interconnessione**: mettere in comunicazione i vari elementi dell'area urbana è il vero valore aggiunto della **città intelligente**. E proprio da questo emerge il **miglioramento della sicurezza**, con strade più controllate, traffico più scorrevole, sistemi per agevolare le attività quotidiane, maggiore efficienza nell'individuare le situazioni di pericolo e nell'intervenire in caso di necessità.

La rivoluzione urbana intelligente passa attraverso i **Big Data** e gli **Open Data**: le città possono essere immaginate come enormi aziende e, come loro, sono dei sistemi complessi. Grazie ai dati e alle informazioni prodotte dai cittadini che si spostano e svolgono attività è possibile analizzare nel dettaglio situazioni articolate e di difficile interpretazione. Attraverso l'utilizzo di **piattaforme centralizzate** e integrate tra loro, infatti, i dati provenienti da fonti diverse possono essere messi in correlazione, aumentandone il valore. L'**approccio data-driven** rappresenta a pieno l'idea di innovazione che sta alla base delle **città del futuro**: la progettazione e la gestione urbana, infatti, si fondano proprio sull'**analisi dei dati** a disposizione. Raccogliere informazioni e gestirle in maniera intelligente e rispettosa della privacy permette di **individuare lacune e rischi** di una determinata area della città. Due esempi pratici in tal senso sono:

- Il **15 Minute City Index**: è un indicatore di pianificazione urbana di prossimità che permette di individuare per ogni Comune o singolo micro-distretto i punti di forza e i margini di miglioramento in relazione ai principi della "15 Minute City".
- **Circular City Index**, che valuta il livello di circolarità urbana di partenza di tutti i Comuni coinvolti negli ambiti chiave digitalizzazione, ambiente ed energia, mobilità e rifiuti.

- Per mezzo della data analysis si riesce inoltre a **prevedere o simulare possibili soluzioni**, valutando l'impatto di azioni e interventi ancora prima che questi siano messi in pratica. Grazie ad algoritmi di intelligenza artificiale, poi, è possibile **migliorare un'altra miriade di aspetti della vita urbana**: i trasporti pubblici, le aree pedonali e ciclabili, la rete idrica, la gestione dei rifiuti, i sistemi sanitari e tanto altro.

Nelle **SMART CITY** la tecnologia è anche al servizio dell'ambiente, in quanto permette di rendere tutto più efficiente, generando una **riduzione dell'inquinamento** e un **miglioramento della qualità dell'aria**. Insomma, una città smart è anche una **città sostenibile**. Il mondo dei trasporti ne è un esempio virtuoso: grazie all'utilizzo di mezzi elettrici è possibile ridurre le emissioni nocive. Sempre più diffusi nelle **SMART CITY** sono i servizi di *sharing* per la mobilità, che utilizzano veicoli a basso impatto ambientale, come gli e_bus, i monopattini o biciclette elettriche, per rendere gli **spostamenti brevi più agili e sostenibili**. Un altro settore in crescita è quello delle **auto elettriche**: un mercato in grande espansione e in perfetta armonia con il concetto di **SMART CITY**.

Ma la **sostenibilità ambientale** non è solo efficientamento del sistema dei trasporti, bensì riguarda ogni aspetto della vita urbana: soluzioni architettoniche ed **edifici progettati in modo attento all'ambiente**, largo uso delle **fonti d'energia rinnovabile** per rendere le città sempre più autosufficienti, **gestione oculata delle risorse** e ricerca di soluzioni high-tech per monitorare l'inquinamento. Una serie di strategie urbanistiche e di sviluppo dei servizi pubblici per soddisfare le esigenze umane rispettando quelle della sostenibilità ambientale. Tutto ciò ha **ripercussioni positive anche dal punto di vista economico**. All'inizio innovare gli edifici e realizzare interventi di digitalizzazione richiede investimenti ma questi possono essere interamente recuperati attraverso i risparmi generati dagli interventi stessi.

Inoltre, con il tempo, una città intelligente "funziona da sola" e permette di **ottimizzare la vita cittadina** e di conseguenza **ridurre i costi**. L'esempio più semplice riguarda la gestione più attenta dei consumi elettrici grazie ai **sistemi automatizzati e interconnessi di illuminazione**. Una **città del futuro sostenibile, intelligente e inclusiva** è anche **più competitiva** e determina un effetto positivo sulle imprese e sulle aziende: da un lato diminuisce la necessità di lavoro manuale, dall'altro apre le porte a **nuovi impieghi** e favorisce lo sviluppo di **nuovi settori**.

La vita delle persone si sta progressivamente spostando verso le città: secondo le stime prodotte dalle Nazioni Unite, entro il 2050 **più di due terzi della popolazione mondiale vivrà nelle aree urbane**. Fare convivere sempre più persone che utilizzano le

stesse infrastrutture e che hanno sempre più necessità di essere rapide, veloci ed efficienti è la vera sfida del futuro. Per tale motivo il progetto di **SMART CITY mette la persona al centro**, cercando di **migliorare gli indicatori di qualità della vita**. Una **città smart** è fatta di persone *smart*, in grado di adattarsi a un cambiamento culturale e partecipare in maniera attiva al processo innovativo.

Detto altrimenti, la **città del futuro** ha bisogno – oltre che di digitalizzazione e di elettrificazione – di una *renewable generation*. Questo permetterebbe di **ridurre la distanza tra cittadini e amministrazione pubblica**, garantendo un dialogo diretto e un aumento della fiducia nelle istituzioni, così da creare un contesto capace anche di coinvolgere in maniera inclusiva e di **ridurre le distanze e le differenze tra i singoli e l'intera collettività**.

La Commissione Europea definisce la smart city un luogo *"in cui le reti e i servizi tradizionali sono resi più efficienti con l'uso di tecnologie digitali e di telecomunicazione a beneficio dei suoi abitanti e del business"*.

Il concetto di "città intelligente" si inserisce nell'ampio panorama della digital transformation, tuttavia la smart city non è solo un'area urbana in cui l'innovazione tecnologica garantisce una maggiore efficienza economica e una riduzione dei costi. Le smart cities, infatti, sono anche il luogo capace di mettere in relazione le infrastrutture materiali con il capitale umano, intellettuale e sociale che assume un ruolo centrale all'interno di un modello di pianificazione urbana intelligente.

Le smart cities sono, quindi, **città sostenibili, efficienti e innovative**, dove le strategie di pianificazione territoriale sono tese all'ottimizzazione e all'innovazione dei servizi pubblici, gli spazi urbani sono più sicuri e in grado di soddisfare le necessità di una popolazione che invecchia, le forme di mobilità alternative prendono il posto di quelle tradizionali, il cittadino contribuisce in modo attivo alla politica pubblica e l'amministrazione cittadina è più interattiva e reattiva.

Secondo l'Unione Europea, la smart city si basa su cinque assi principali:

Il cuore di una città intelligente è la politica partecipativa: tutti gli individui sono coinvolti all'interno dei processi decisionali e condividono idee, pensieri e informazioni.

- I. **Smart Governance:** Il concetto di smart city implica un nuovo tipo di governance che mette in relazione capitale umano, risorse ambientali e beni comunitari.
- II. **Smart Living:** In una smart city i servizi devono essere facilmente accessibili e in grado di garantire una qualità di vita elevata. Ogni cittadino deve poter godere di un livello di salute, educazione, sicurezza e cultura elevati.

- III. Smart Economy:** L'economia e il commercio urbano di una città intelligente devono essere rivolti all'aumento della produttività e dell'occupazione all'interno della città attraverso l'innovazione tecnologica e nel rispetto delle risorse offerte dall'ambiente circostante.
- IV. Smart Mobility:** All'interno delle smart cities si privilegiano forme di mobilità sostenibili, condivise e accessibili: dall'e-mobility alla sharing mobility passando per altre forme di mobility management. L'obiettivo è ottimizzare il mondo dei trasporti rendendoli accessibili ed economici.
- V. Smart Environment:** L'attenzione allo sviluppo sostenibile è alla base del progetto smart city: rispetto dell'ambiente circostante, utilizzo corretto delle risorse naturali ed efficienza energetica sono obiettivi prioritari della città del futuro.

Ecco quali sono i principali vantaggi delle smart cities:

- maggior sicurezza ed efficienza;
- attenzione alla sostenibilità;

L'obiettivo a cui tendere è dunque quello non solo di realizzare una città più smart, ma anche "sensibile" al tema ambientale, bella e facile da vivere per il cittadino. Le città del futuro devono essere pensate non tanto come un concentrato di tecnologie, quanto come **generatori di valore sociale, economico e ambientale** in risposta ai bisogni delle persone che le abitano e, di conseguenza, del pianeta.

INQUADRAMENTO GENERALE

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo e fornitura di quadri elettrici di Bassa Tensione.

Tale relazione riguarda il progetto "SMART CITY NAPOLI NORD" di realizzazione di uno stazionamento per Bus elettrici con colonnine di ricarica e una sala di controllo con annessi uffici, il tutto in un unico edificio denominato "Palazzetto" nella città di AFRAGOLA (NA) – Rione Salicelle, commissionato dalla CITTÀ METROPOLITANA DI NAPOLI.

Il progetto si prefigge di rivoluzionare le città secondo una logica di sostenibilità a lungo termine come un cardine della transizione ecologica. Evidenziando che il paradigma della SMART CITY, in cui digitalizzazione, sostenibilità e benessere delle persone si incontrano è possibile solo con l'impegno congiunto di istituzioni, imprese private e cittadini. Non più solo città connessa, ma anche e soprattutto città sostenibile. Monitoraggio ambientale, controllo del territorio e mobilità intelligente sono ad esempio elementi che rientrano nella definizione attuale di SMART CITY e che già includono una dimensione fondamentale, la sostenibilità. L'obiettivo a cui tendere è dunque quello non solo di realizzare una città più smart, ma anche "sensibile" al tema ambientale, bella e facile da vivere per

il cittadino. Le città devono essere progettate come generatori di valore sociale, economico e ambientale in risposta ai bisogni delle persone che le abitano.

RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGGI COGENTI

Ai fini legislativi e normativi, le aree e i locali in cui sono installati gli impianti elettrici in argomento sono identificati come ambienti nei quali si svolge attività lavorativa di ufficio, pertanto devono essere rispettati tutti i requisiti dettati dalle norme e leggi specifiche in materia. Gli impianti elettrici e speciali, di seguito più dettagliatamente descritti, da realizzare al servizio del già menzionato edificio, saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità a tutte le disposizioni di legge pertinenti vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse.

- Legge n. 186 del 01/03/1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- Legge n.46 – 5 Marzo 1990 Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.M. n.37 – 22 Gennaio 2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02.12.05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex L46/90 e relativi regolamenti di attuazione).
- Legge n. 791 del 18/10/1977 "Attuazione della direttiva CEE n°73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"
- D.M. del 23/07/79 "Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi.
- DPR n. 689 del 26/05/59 "Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del comando dei vigili del fuoco"
- DM 16/02/82 "Modificazioni del decreto Ministeriale 27/9/65, concernente la determinazione delle attività soggette alla prevenzione incendi"
- DPR 1° agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 - quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D. Lgs n° 615 del 12/11/1996 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 30/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del

Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”

- D. Lgs n° 81 del 09/04/08 “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. Lgs n° 227 del 31/07/97 “Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626 recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici oggetto di progetto saranno realizzati in conformità a tutte le disposizioni tecniche e normative pertinenti vigenti alla data dell’ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse.

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici. Lavori in prossimità di impianti elettrici e lavori elettrici sotto tensione in BT e fuori tensione in AT e BT in conformità al testo unico sulla sicurezza;
- CEI 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali;
- CEI 64-8/2: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni;
- CEI 64-8/3: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali;
- CEI 64-8/4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;
- CEI 64-8/5: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;
- CEI 64-8/6: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche;
- CEI 64-8/7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;
- CEI 64-12: Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e

terziario;

- CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte1: Regole Generali;
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte2: Quadri di Potenza;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria;
- CEI 11-48 Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 11-49 Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali);
- CEI 11-25: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI 11-28: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- CEI 17-5: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI 23-3/1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1;
- CEI 23-3/1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte1;
- CEI 23-3/2: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2;
- CEI 23-3/1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte2;
- CEI 23-42: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI 23-43: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;
- CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI 32-1: Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI 32-12: fusibili per bassa tensione. Parte 2: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone qualificate fusibili principalmente per applicazioni industriali, esempi di fusibili normalizzati A-I;
- CEI 38-1: Trasformatori di misura. Parte 1: Trasformatori di corrente;



- CEI 94-4: Relè elementari elettromeccanici. Parte 1: Requisiti generali e di sicurezza;
- CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri;
- CEI-UNEL 35023 Cavi di energia per tensione nominale U uguale a 1 kV - Cadute di tensione;
- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI-UNEL 35011; V2 Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione;
- CEI-UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1;
- CEI-UNEL 35328 Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1;
- CEI-UNEL 35318 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3;
- CEI-UNEL 35322 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3;
- CEI-UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1;
- CEI-UNEL 35312 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto

- guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1;
- CEI-UNEL 35316 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa
- Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1;
 - CEI-UNEL 35716 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3;
 - CEI-UNEL 35326 Cavi per energia isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1;
 - CEI-UNEL 35320 Cavi per energia isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3;
 - CEI-UNEL 35314 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1;
 - CEI-UNEL 35718 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3;
 - CEI 20-11/0-1; V1 Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50363-0 Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione - Parte 0: Generalità;
 - CEI 20-13; V2 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 Kv;
 - CEI 20-14; V2 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 KV;

- CEI 20-38; V1 Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- CEI 20-45; V2 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;
- CEI 20-105; V2 Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi con prestazioni aggiuntive di resistenza al fuoco - Tensione nominale: U0/U: 100/100 V;
- CEI 23-26: Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- CEI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- CEI 23-32: Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi per soffitto e parete;
- CEI 23-58: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI 23-81: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI 23-82: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- CEI 23-83: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- CEI 23-8: Tubi protettivi rigidi in pvc;
- CEI 23-14: Tubi protettivi flessibili in pvc;
- CEI 23-39: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;
- Norma CEI 23-40: Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio senza vite;
- Norma CEI 23-41: Dispositivi di connessione - Conduttori elettrici in rame - Prescrizioni di sicurezza per unità di serraggio a vite e senza vite;
- CEI 23-46: Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- CEI 23-48: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI 23-50: Spine e prese per usi domestici e similari;

- CEI 23-12: Spine e prese per uso industriale;
- CEI EN 62305-1 Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali;
- CEI EN 62305-2 Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4 Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;
- CEI 79- 2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature;
- CEI 79-3: impianti antintrusione a regola d'arte;
- EN 62762-1-1 :sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno inoltre conformi:

- alle raccomandazioni USSL e INAIL (EX ISPESL);
- alle norme e prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- alle tabelle di unificazione UNI - CEI -UNEL;
- alle prescrizioni dell'Istituto Italiano per il marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- ad ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti;
- alle direttive CEE recepite dalla legislazione nazionale con particolare riferimento alle direttive quadro 89/391 e 92/57.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse. Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea. Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

STATO DI PROGETTO

SCOPO DEL LAVORO

La presente specifica ha lo scopo di definire il rispetto delle norme specifiche ed i requisiti per le modalità di fornitura e posa in opera, oltre al collaudo del materiale elettrici di Bassa Tensione per la realizzazione degli impianti elettrici del progetto Palazzetto - SMART CITY

– Piano terra

- Partenza della dorsale di alimentazione dal contatore al quadro generale QEG;
- Quadro fotovoltaico;
- Inverter fotovoltaico e batterie;
- Impianto d'illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Impianto di distribuzione Illuminazione esterna;
- Impianto videosorveglianza;
- Impianto antintrusione
- Impianto di distribuzione utenze FM;
- Impianto di distribuzione cablaggio strutturato;
- Impianto elettrico a servizio del meccanico;

STIMA DELLE POTENZE ELETTRICHE

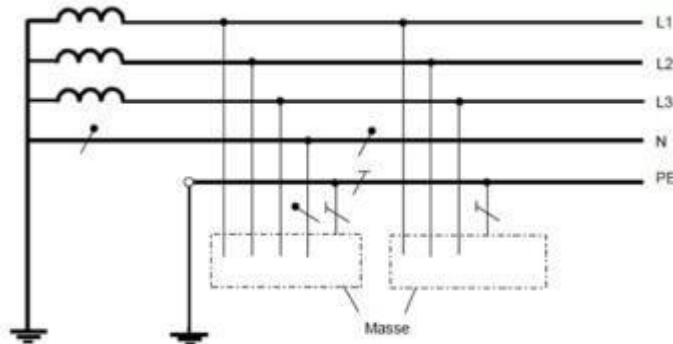
L'edificio oggetto di intervento sarà alimentato da un quadro elettrico generale che a sua volta verrà alimentato direttamente dal punto di consegna trifase in bassa tensione, a valle del contatore elettrico. Per maggiori dettagli sull'architettura elettrica si faccia riferimento alla tavola grafica impianti elettrici. Per il dimensionamento degli interruttori all'interno del quadro elettrico generale e, dei cavi di linea per le varie utenze, far riferimento alla tavola grafica con lo schema unifilare. Il software utilizzato per tale dimensionamento è I- project Schneider.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Si necessita di una fornitura del distributore di energia in bassa tensione di circa 45 kW, a servizio dei locali oggetto di intervento. La consegna dell'energia avviene all'interno dello stesso edificio al piano terra e primo come spiegato nel paragrafo precedente.

Potenza contrattuale richiesta [kW]	45
Tensione di alimentazione [V]	400
Sistema di alimentazione	TT
Frequenza [Hz]	50
Polarità	Quadripolare

Il sistema TT, secondo l'Art. 312.2.2.2 della norma CEI 64-8, ha solo un punto direttamente messo a terra e le masse dell'impianto sono collegate elettricamente ai dispersori separati da quelli del sistema di alimentazione, la rete BT del Distributore è gestita con neutro direttamente a terra. Il neutro viene distribuito ed è fatto divieto agli Utenti di impiegare il neutro come conduttore di protezione, nonché di collegare il neutro del Distributore alla terra di protezione dell'impianto di utenza. art. 5.1.2 CEI 0-21.



I valori delle correnti di cortocircuito nel punto di origine dell'impianto, assunte per l'esecuzione dei calcoli di progetto sono indicate nei calcoli allegati.

Tali valori imputati in fase di calcolo e verifiche sono in accordo con l'Art. art.5.1.3 della Norma CEI 0-21 che indica i valori delle correnti cortocircuito massime al punto di consegna, riportati nel seguente prospetto:

Fornitura	Potenza contrattuale	Corrente di cortocircuit	Fattore di potenza della corrente di cortocircuito
Trifase	fino a 33 kW	10 kA	0,5
Trifase	superiore a 33 kW	15 kA	0,3

Monofase (derivato da fornitura trifase)	---	6 kA	0,7
Monofase	---	6 kA	0,7

I calcoli di progetto sono stati effettuati in modo da garantire in tutto l'impianto un valore massimo della caduta di tensione, calcolata a partire dal punto di origine dell'impianto in progetto, sino a ciascuno dei carichi alimentati in ottemperanza dell'Art. 525 della Norma CEI 67/8; per cui la caduta di tensione massima ammessa nell'impianto a fine linea sarà del 4%. Cadute di tensione più elevate del 4% possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI. Per tutte le utenze il fattore di potenza sarà maggiore o uguale a 0,9 come valore medio mensile.

DISTRIBUZIONE, VIE CAVI, PRINCIPALE E SECONDARIA

Le canalizzazioni e le cassette di derivazione a vista saranno metalliche in acciaio zincato con grado di protezione minimo IP44, le prime dotate di setto separatore per i diversi tipi di impianto. Per tutti i circuiti il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni, inteso come rapporto fra la sezione totale teorica esterna dei conduttori e la sezione interna netta della canalizzazione, dovrà essere inferiore a 0,5 per le canaline e 0,75 per le tubazioni.

I cavi saranno di tipo (FG16OM oppure FG16OR). I conduttori unipolari verranno impiegati per linee di potenza (quando la sezione di fase supera i 16mm) e per i circuiti terminali (punti luce punti presa), i cavi multipolari verranno impiegati in tutte le altre situazioni. Questi saranno posati in nuove tubazioni o riutilizzando percorsi esistenti (tubazioni interrate o a parete esistenti).

POSA DI TUBI INCASSATI

I tubi protettivi incassati all'interno di pareti in modo rigido saranno orizzontali o verticali o paralleli agli spigoli delle pareti.

POSA DI TUBI IN MONTAGGIO SPORGENTE

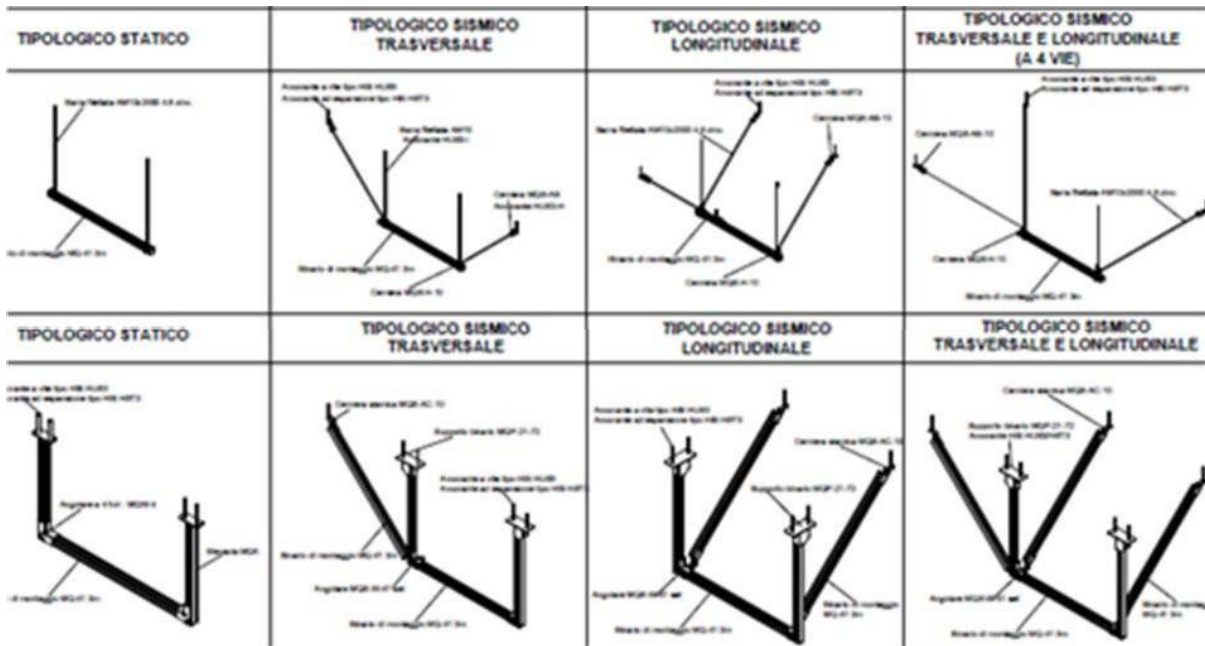
Sebbene sia da preferire sempre il posizionamento di tutti i cavi nelle canaline metalliche, come indicato nel progetto grafico, se necessario, in esecuzione di lavori, prevedere tubi supplementari a vista, nei tratti a parete o a soffitto i tubi protettivi di tipo rigido, in materiale metallico, si fisseranno con adatti sostegni posti fra loro ad una inter-distanza massima di 80 cm. Tali sostegni, in acciaio cadmiato, si fisseranno alla struttura con tasselli ad espansione o tecniche similari; fanno eccezione i fissaggi mediante chiodi a sparo che non si ritengono idonei e pertanto è vietato l'uso. I tubi protettivi saranno fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo da rendere più agevoli le future operazioni di riverniciatura per manutenzione e inoltre così facendo è assicurata una sufficiente circolazione di aria. Potranno essere impiegate curve stampate a corpo unico o guaine flessibili di tipo spiralato, mentre non saranno in nessun caso utilizzati raccordi per derivazioni a T.



L'ingresso dei tubi protettivi in cassette o quadri elettrici sarà eseguito con l'impiego di appositi raccordi o adattatori. Quando per la costruzione di una condotta si utilizzeranno tubi protettivi metallici, sarà garantita la continuità elettrica degli stessi, impiegando sempre la raccorderia prevista dal costruttore. Il tratto di condotta compreso tra due apparecchiature avrà un numero di curve tali per cui la somma, in gradi sessagesimali, degli angoli piani delle curve non supererà i 180° (per esempio due curve da 90°). Il tipo, il dimensionamento e le ubicazioni delle cassette rompi-tratta saranno scelti in modo tale che il raggio di curvatura dei cavi in esse transitanti non sia inferiore, sia in fase di infilaggio che in fase definitiva, a quello prescritto dal costruttore del cavo stesso. La scelta e la posa dei tubi protettivi saranno tali da garantire il perfetto funzionamento dei cavi contenuti e consentirne la giusta ventilazione, inoltre, ad installazione ultimata, anche un buon aspetto estetico degli impianti, soprattutto nei tratti con posa a vista. Una volta completato il montaggio della condotta, il grado di protezione non sarà inferiore a quello previsto nel progetto.

STAFFAGGI ANTISISMICI

Si dovranno adottare per tutti gli impianti di progetto i criteri antisismici. Gli eventuali oneri per adempiere al rispetto antisismico degli staffaggi degli impianti si devono intendere inclusi nella formulazione di offerta di appalto. Gli appaltatori dovranno pertanto coordinarsi al fine di ottimizzare gli ingombri degli staffaggi proponendo, ove possibile, staffe e supporti comuni. Si richiede che, prima dell'installazione, sia fornita dall'impresa alla Committente/DL una relazione di calcolo secondo normativa NTC 2008, firmata da un tecnico abilitato, nella quale si evinca il corretto dimensionamento antisismico degli staffaggi in corrispondenza della situazione più sfavorita. Contestualmente dovrà essere prodotta una dichiarazione rilasciata dall'ingegnere strutturista circa l'effettiva capacità della struttura di sostenere il carico previsto. In fase esecutiva si dovrà verificare la soluzione idonea al sito e scegliere uno staffaggio simico opportuno e di staffaggi sottostanti. Il progetto e la certificazione dei sistemi di fissaggio degli impianti sono a cura dell'appaltatore.



SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO

La connessione tra le tubazioni o guaine di distribuzione e le canaline avverrà tramite raccordi aventi grado di protezione almeno IP4X. Saranno impiegate scatole e cassette di derivazione, anch'esse aventi grado di protezione almeno IP4X, nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione. Si prevede l'impiego di cassette di derivazione in materiale metallico isolante tipo adatto ad essere applicate a vista o a parete nelle strutture o sulle pareti, complete di imbrocchi per tubi accostati o filettati. Per tutti gli impianti non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non siano fissati con viti. Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette dovranno essere tali da permettere l'agevole raccordo delle tubazioni ad esse collegate, ovvero nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve essere superiore al 50% del massimo disponibile. Per gli impianti incassati, possono essere previste cassette in materiale plastico, la profondità delle stesse deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minimo spessore, ma sempre di dimensioni sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo ed in partenza. Le scatole o cassette di derivazione non incassate dovranno essere provviste di passacavi e/o passa tubi e saranno fissate usando tasselli o prigionieri in acciaio. Tutte le giunzioni fra conduttori andranno eseguite esclusivamente all'interno delle cassette e scatole di derivazione; sempre mediante morsettiere fisse di adeguate caratteristiche dielettriche per tutte le sezioni dei cavi nel rispetto delle seguenti prescrizioni normative:

- CEI EN 60947-1 (Apparecchiature a bassa tensione);
- CEI EN 60947-7-1 (Morsetti componibili per conduttori di rame);
- CEI EN 60947-7-2 (Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame);

-CEI EN 60947-7-3 (Prescrizioni di sicurezza per morsetti componibili con fusibili).

Le terminazioni dei conduttori flessibile sugli apparecchi di protezione e comando devono essere comunque sempre eseguite con puntali isolati a compressione. Le cassette devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, e costruite in materiale isolante o metallico. In particolare, le cassette destinate ad essere installate in pareti cave, soffitti cavi, pavimenti cavi o mobili devono essere costruite con un materiale in grado di resistere alla prova del filo incandescente realizzata ad un valore di 850 °C. Devono poter essere installate a parete o ad incasso (sia in pareti piene che a doppia lastra con intercapedine) con sistema che consenta planarità e parallelismi. L'installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile è ammessa solo se:

- Le cassette sono dichiarate conformi alla Norma CEI 23-49;
- La potenza totale dissipata all'interno della cassetta moltiplicata per 1,2 è minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa;
- Le cassette sono dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere tali dispositivi (es. barra DIN).

QUADRO ELETTRICO BT

- Il quadro elettrico generale QEG sarà del tipo autoportante ad armadio, per appoggio a parete ed adatti per il montaggio sporgente. Nella scelta della carpenteria si dovrà considerare anche lo spazio per l'installazione all'interno dei quadri elettrici di apparecchiature quali, ad esempio, regolatori per impianti meccanici, alimentatori, ecc...
- I quadri impiegati per la distribuzione dell'energia elettrica comprenderanno i dispositivi di sezionamento e di interruzione con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, protezioni, regolazioni, custodie e strutture di supporto. Tutte le carpenterie saranno dotate di opportune aperture per il passaggio dei cavi, in arrivo o in partenza, verso l'esterno.
- Il grado di protezione sarà idoneo al luogo di installazione e sarà mantenuto anche nelle aperture per il passaggio dei cavi esterni e dei tubi protettivi delle condutture porta cavi.
- Tutti i quadri saranno tassativamente completi di porta frontale trasparente apribile a cerniera con serratura a chiave a sezione triangolare.
- Tale chiave dovrà essere la medesima per tutti i quadri. I quadri elettrici dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:
 - grado di protezione minimo per come indicato nelle tavole di progetto;
 - sbarra di terra unica di sezione adeguata alla quale saranno allacciati i conduttori di protezione delle linee;
 - disposizione modulare delle apparecchiature con ampi spazi per l'accessibilità e l'installazione di nuovi apparecchi (almeno al 15% per ciascuna sezione).

- sbarre di distribuzione, a valle degli interruttori generali corredati di calotte coprimorsetti, complete di protezione, contrassegni, segnali di pericolo in conformità alle norme CEIUNEL;
- per i collegamenti interni del quadro devono essere montate delle idonee canaline in PVC per la posa dei conduttori con una riserva di spazio pari al 50% dell'area occupata;
- tutte le linee in uscita dovranno essere attestate su morsettiere fisse componibili;
- tutti i collegamenti interni saranno realizzati in corda flessibile, non propagante l'incendio;
- tutte le apparecchiature interne ed esterne dovranno essere munite di targhette indicatrici.
- La disposizione delle apparecchiature all'interno dei quadri elettrici dovrà consentire un'eventuale espansione dei quadri stessi: i quadri elettrici saranno dotati di una scorta pari almeno al 30%.
- I quadri elettrici saranno conformi alle seguenti Normative ed alle loro successive eventuali varianti:
 - Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: "Regole Generali";
 - Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: "Quadri di Potenza";
 - Norma CEI 17-13/3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
 - Norma CEI 17-13/4 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" Parte 4: Prescrizioni per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).
- I quadri elettrici oggetto di installazione all'interno del presente progetto sono i seguenti:
 - Quadro elettrico consegna "Q0",
 - Quadro elettrico generale "QEG"
 - Quadro elettrico di piano "QPDC"
 - Quadro elettrico fotovoltaico lato corrente alternata e continua "QEFV"

La struttura del quadro elettrico generale di piano "QEG" sarà di tipo modulare, e sarà costituito da carpenteria metallica a pavimento e sarà completa di portella in vetro e colonne di risalita cavi e dovrà consentire incrementi futuri del 15%. La struttura sarà atta a contenere indicativamente i seguenti dispositivi:

- interruttore generale di quadro
- scaricatori di sovratensione "SPD" e relative idonee protezioni
- interruttori a servizio delle utenze in campo
- Gli interruttori differenziali destinati a proteggere i posti di lavoro dovranno essere in classe

A.

IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Le prese saranno di tipo civile ed industriale (zona ricarica bus) a incassate o a vista con grado di protezione IP44 (locali ordinari) e con grado di protezione IP 66 (per installazione esterna) nelle quantità e tipologie indicate nelle tavole grafiche di progetto. Le prese a spina di tipo civile saranno del tipo con torrette di alimentazione e prese RJ45 nella zona uffici:

Corrente nominale	Descrizione	Norma CEI
10/16 A	"bipasso" - 2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
2 P+T 10/16A P30	con terra laterale e centrale ed alveoli schermati	23-5

SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

Il dimensionamento dei conduttori e degli apparecchi di protezione è stato eseguito nel pieno rispetto delle indicazioni normative, secondo le quali la corrente di impiego I_b dei circuiti deve essere non superiore alla corrente nominale. In dei dispositivi di protezione posti a monte, la quale a sue volte deve essere minore o al limite uguale alla portata I_z dei conduttori. In sintesi:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

La portata I_z deve scaturire dal prodotto della portata dei conduttori secondo le tabelle CEI-UNEL per il coefficiente riduttivo risultante dalle condizioni di posa. La seconda condizione prevista dalla norma CEI 64.8, ossia:

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove I_f è la corrente convenzionale di intervento del dispositivo posto a protezione del circuito, risulta soddisfatta utilizzando interruttori conformi alle norme di prodotto.

SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

I dispositivi di protezione devono avere un potere di interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, al fine di garantire l'apertura del circuito al verificarsi del guasto. La condizione ulteriore da soddisfare riguarda l'energia specifica passante lasciata fluire prima dell'interruzione del guasto, che deve essere sopportabile dai componenti dell'impianto posti a valle del dispositivo di protezione. Tale condizione per un cavo è espressa dalla formula:

ti

$$\int i^2 dt \leq K^2 S^2$$

o

dove l'integrale rappresenta l'energia specifica passante durante il tempo di interruzione di durata ti,
K è

un coefficiente dipendente dal tipo di isolante e dalla natura del conduttore e S è la sezione del conduttore. In allegato sono forniti i calcoli relativi alle correnti di corto circuito presunte nell'impianto e le verifiche relative all'energia specifica passante.

SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Assicura la protezione delle persone dai rischi connessi con il contatto con una massa durante un guasto d'isolamento. I mezzi di protezione scelti, in conformità alla norma CEI 64-8 sono i seguenti:

- i. protezione attiva mediante interruzione automatica del circuito grazie agli interruttori differenziali;
- ii. impiego di apparecchi con isolamento doppio o rinforzato (cl.II).

Durante il funzionamento dell'impianto, la condizione prevista dalla norma CEI 64.8 per la protezione contro i contatti indiretti è la seguente:

$$R_T \cdot I_d \leq 50 \text{ V}$$

dove:

- i. R_T è il valore della resistenza totale di terra;
- ii. I_d è il valore della corrente differenziale nominale di intervento posta a monte del circuito da proteggere;
- iii. 50 V è il valore limite della tensione di contatto ammissibile.

Visto che il valore più alto di corrente differenziale nominale d'intervento è pari a 0,3A. Il valore della resistenza di terra dovrà quindi risultare inferiore a 166,66 Ω . Tutte le utenze derivate a valle del quadro generale sono comunque protette da interruttore differenziale ad alta sensibilità con soglia di intervento pari a 30mA. Per l'impianto di illuminazione di sicurezza sono state scelte plafoniere di classe II, quindi in quei locali in cui anche le condutture presentano isolamento doppio o rinforzato, si è omesso il collegamento a terra. Si ritengono condutture con isolamento di classe II i cavi tipo FG16OR16 0,6/1 kV, FG16OM16 0,6/1 kV o i conduttori FS17 posti entro canalizzazioni in PVC conformi alla norma di prodotto vigente.

IMPIANTO DI TERRA

Lo stabile è dotato di un impianto di terra esistente unico per tutto l'edificio.

Per l'impianto di terra esistente, cautelativamente si prescrive di effettuare un intervento di verifica dell'impianto di terra esistente con ripristino dell'efficienza qualora compromessa ed accertata dalle prove strumentali, successivamente si dovrà collegare tale impianto esistente al nuovo collettore da installare nel nuovo quadro di piano mediante due punti di connessione dal nodo generale a due punti contrapposti della rete di terra esistente. Inoltre, è previsto un collegamento radiale tra il collettore di terra generale e le utenze finali per la connessione a terra delle masse, realizzato con conduttori di colore giallo-verde che passano assieme ai conduttori di alimentazione. Localmente, tutte le utenze alimentate dal quadro generale saranno provviste del conduttore di protezione. Al fine di assicurare il massimo livello di sicurezza, tutte le masse estranee entranti nell'edificio saranno connesse in equipotenzialità al nodo collettore di terra ad essi relativo, con conduttori di colore giallo- verde di sezione minima pari a 6 mm² e comunque non inferiore alla metà della sezione del conduttore di protezione di dimensione maggiore presente nell'edificio.

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Dalla verifica effettuata del rischio di fulminazione risulta essere inferiore ai limiti normativi che impongono la realizzazione di un LPS come elemento di mitigazione del rischio. Per garantire protezione alle sovracorrenti indotte sulle linee tutti i quadri elettrici di nuova posa risultano essere dotati di SPD, per il quadro consegna risulta essere dotati di SPD di tipo combinato 1+2.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

La scelta della tipologia e della quantità degli apparecchi illuminanti rispetterà i valori indicati nella normativa UNI 12464-1 ed il D.lgs. 81/08 in termini di valore di illuminamento medio, abbagliamento molesto (UGR) ed indice di resa cromatica delle lampade (Ra), uniformità dell'illuminazione e CAM corrispondenti come resa cromatica CRI>90 e gestione del flusso luminoso attraverso sensori di movimento e luminosità. Le tipologie ed il posizionamento dei corpi illuminanti sono evidenziate e descritte negli elaborati di progetto per cui le quantità e posizioni dei corpi illuminanti saranno tali da garantire i seguenti livelli di illuminamento minimi richiesti dalla UNI 12464-1 ed esplicitati nelle linee guida.



È previsto l'utilizzo di apparecchiature con sorgente luminosa a LED. Tutti i corpi illuminanti approvvigionati dovranno essere del tipo DALI.

L'impianto di illuminazione così dimensionato influisce sulla capacità visiva, sulla produttività, sulla sicurezza e sul benessere delle persone per cui si sono soddisfatte le seguenti esigenze:

-il comfort visivo: per il benessere delle persone e, indirettamente, per mantenere alti i livelli di efficienza operativa

-la prestazione visiva: per consentire lo svolgimento di compiti visivi anche in circostanze difficili e protratte nel tempo

-la sicurezza: per evitare infortuni favoriti da errata illuminazione

Gli apparecchi d'illuminazione, vengono alimentate con tubazioni incassate o esterne fissate al soffitto o sulla pedinatura delle lampade, con scatole di derivazione

Le apparecchiature di comando saranno di tipo civile da incasso nelle quantità indicate nelle tavole grafiche allegate ed avranno una portata nominale non inferiore a 10A; saranno sempre complete di scatola o contenitore che protegga i morsetti e le parti in tensione. Qualora gli apparecchi siano composti con elementi metallici (contenitore, telaio di sostegno, mostrina, ecc.), sarà assicurata la messa a terra degli stessi.

Sara previsto inoltre, in tutti gli ambienti con postazioni lavoro l'impiego di sensori di presenza e luminosità.

Sopra la porta dei bagni sarà installato un sistema di segnalazione controllato, dotato di spie segnalazione verde e rossa comandate dai contatti del relè temporizzato alla diseccitazione, con lo stato dei sensori di presenza e luminosità installati nei locali.

Si prevede un'ottimizzazione ulteriore nella gestione dell'illuminazione sfruttando i coni di rilevazione dei sensori di movimento, si vuole un'accensione continua lungo i corridoi o nelle zone di transito mentre sulle postazioni o nelle zone non ad uso continuo si prevede che un'illuminazione a tempo. E' importante che non ci siano interferenze tra le zone di luce in quanto è da evitare che una persona transitante nel corridoio attivi il sensore i postazioni di lavoro vuote.

Sarebbe ottimale che il timer di spegnimento delle postazioni sia impostato su valori superiori ai 10 minuti in modo che non si corra il rischio di uno spegnimento con il personale seduto alla scrivania. Inoltre, sarà importante che la gestione dell'illuminazione delle vie di transito si interfacci con il controllo accessi in modo da poter spegnere o accendere le luci in funzione della presenza o meno delle persone.

Questo significa che il primo ad entrare accende le luci mentre l'ultimo ad uscire le spegne, nel caso ci fossero interferenze su questa gestione, la control room di Poste deve avere la possibilità di forzare lo spegnimento o l'accensione.

Per l'illuminazione esterna, al piano terra e rialzato è prevista l'accensione delle luci con gestione da interruttore crepuscolare mentre al primo piano con crepuscolare in serie con il sistema di controllo degli accessi o sensore di presenza, in modo che quando non vi siano persone nei locali ci sia lo spegnimento di tutte le luci tranne di quelle esterne al primo livello.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

I locali oggetto di intervento possono essere classificati come luoghi ordinari che fanno riferimento, per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza, alla norma UNI EN 1838 art.4.2.1. La tabella seguente riassume

i valori di illuminamento e i criteri di dimensionamento dell'impianto lungo le vie di esodo richiesti dalla norma UNI EN 1838 art. 4.2.1

TIPO DI AMBIENTE	ILLUMINAMENTO RICHIESTO (E _m)	MASSIMO RAPPORTO ILLUMINAMENTO MINIMO/MAX	ALTRE PRESCRIZIONI
VIE D'ESODO DI LARGHEZZA FINO A 2m	1 lux sulla linea mediana della via d'esodo 0.5 lux in una fascia centrale della via d'esodo pari a metà della sua larghezza	40	Valori riferiti a livello del pavimento in assenza di riflessioni
VIE D'ESODO DI LARGHEZZA SUPERIORE A 2m	Insieme di strisce parallele di 2m di larghezza oppure 0.5 lux sull'intera area esclusa una fascia perimetrale di 0.5m.	40	Valori riferiti a livello del pavimento in assenza di riflessioni
ZONE AD ALTO RISCHIO	10% del valore richiesto in condizioni ordinarie con un minimo di 15 lux	10	

Verranno illuminati, in condizioni di emergenza, tutti i punti critici dei percorsi quali dislivelli, eventuali ostacoli, cambi di direzione, ecc. In particolare, per illuminare le vie d'esodo verrà disposto (in accordo con le UNI EN 1838 ed EN50172) almeno un apparecchio di emergenza in corrispondenza di ogni:

- uscita di sicurezza obbligatoria e porta di uscita prevista per uso in emergenza;
- cambio di livello (gradino) entro 2 m;
- cambio di direzione;
- incrocio di corridoi.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza verranno inoltre installati in corrispondenza dei posti di pronto soccorso, dei punti di chiamata e delle attrezzature antincendio (estintori, idranti, ecc.): nel caso in cui tali punti non siano ubicati nelle vie d'esodo o in zone con illuminazione antipanico, sarà garantito un livello di illuminamento di almeno 5lx misurato sul pavimento (UNI EN 1838 art. 4.1).

L'alimentazione di sicurezza dovrà avere inoltre le seguenti caratteristiche:

- tipo: automatica
- tempo di interruzione: $\leq 0.5s$
- tempo di ricarica: $\leq 24h$
- autonomia: $\geq 1h/3h$

All'interno dell'edificio l'impianto sarà realizzato mediante l'utilizzo di corpi illuminanti completi di gruppo autonomo (aut. 1h/3h), inverter e caricabatteria completi di sistema di controllo e kit di emergenza incorporati nei corpi illuminanti e di pittogrammi retroilluminati con le medesime caratteristiche atti a segnalare il percorso di esodo.

Per quanto attiene i pittogrammi retroilluminati saranno rispettati i seguenti requisiti minimi:

Requisiti della segnaletica di sicurezza UNI EN 1838	
Luminanza	> 2 cd/m ² da tutte le direzioni rilevanti dello sguardo
Colore	ISO 3864
Limitazione dell'abbagliamento	
Uniformità della luminanza all'interno del rispettivo colore	≤ 10:1
Rapporto di luminanze	
	$5:1 \leq \frac{\text{luminanza bianca}}{\text{luminanza verde}} \leq 15:1$
Velocità di accensione	
	Entro 5 secondi > 50 %, entro 60 secondi al 100 % dell'illuminamento previsto

I pittogrammi segnaletici devono:

- usare un linguaggio simbolico chiaro ed univoco
- soddisfare requisiti fisici

Lverde massimo : Lverde minimo = 10 : 1
15 : 1 < Lbianco : Lverde > 5 : 1
Lverde minimo = oppure ≥ 2 cd/m²
Lbianco massimo : Lbianco minimo = 10 : 1

IMPIANTO TVCC E ANTINTRUSIONE

Il progetto prevede per la videosorveglianza la disposizione di 13 telecamere di tipo IP al piano terra e 1 al piano primo nella sola zona di accesso. Saranno predisposti per il sistema antintrusione, sensori a doppia tecnologia per interno ed esterno. Le centrali di controllo e NVR saranno disposte nel rack.

Con l'intento di rafforzare ulteriormente la percezione di sicurezza dell'area da parte dei residenti e dei cittadini in generale si prevede la realizzazione di un sistema di videosorveglianza integrato.

Il Sistema sarà di tipo IP nativo per tutte le componenti ed i sottosistemi, così da poter garantire intrinsecamente gli adeguati livelli di sicurezza logica, ed in particolare per:

- Telecamere
- Server di Amministrazione e Registrazione
- Client di Gestione dell'intero sistema

Soluzione proposta

Il sottosistema di videosorveglianza, nativamente strutturato su base IP, è lo strumento più efficace per il costante controllo diretto degli accessi e delle aree sensibili della sede, consentendo al contempo l'analisi a posteriori degli eventi che si sono verificati. L'architettura del sistema nasce dall'esigenza di poter sfruttare al massimo la flessibilità dell'infrastruttura IP, riducendo al contempo il numero di dispositivi attivi distribuiti "in campo".

L'architettura si basa su due livelli funzionali:



- Apparecchi di ripresa (IP Camera) **multi-ottica con visione a 180°** – distribuiti in punti strategici sugli stessi pali utilizzati per l'illuminazione dell'area ad un $H_{min}= 4,00$ m come meglio dettagliato nell'elaborato grafico di riferimento a cui si rimanda;
- Apparecchio di registrazione (NVR) – in cabina elettrica presente sul sito, in grado di gestire la registrazione per tutte le telecamere di sistema e comunicare con la stazione di Polizia Municipale (o dove altro indicato dalla Committenza).

In termini funzionali, le immagini live riprese dalle telecamere IP verranno trasmesse tramite cavo POE di campo verso l'NVR. I Network Video Recorder si occupano di registrare senza soluzione di continuità gli stream video ricevuti da ciascuna telecamera, conservandoli sui propri HDD interni, in modalità RAID 5, per una retention time di 7 giorni con una logica di cancellazione/sovrascrittura schedata.

La ricerca delle immagini sarà realizzata attraverso il monitor tramite l'interfaccia GUI dell'NVR.

IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO

Il progetto prevede per l'impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici, un sezionatore posto vicino il recuperatore e nel locale pompa di calore.

IN ALLEGATO I CALCOLI ELETTRICI



Italia domani
PROSPETTIVE DI SVILUPPO E INNOVAZIONE

Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City
Napoli Nord - Piani Urbani Integrati - M5C2 - I.2.2"
CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

ALIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT Ul=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	-	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:GENERATORE

Potenza [kVA]	X Subtransitoria [%]	X Omopolare [%]
105,6	10	6

ALIMENTAZIONE DI RISERVA: INGRESSO LINEA

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE
LINEA: LIMITATORE CONTATORE

I _{cc} [kA]	dV a monte [%]	Cos φ _{cc}	Cos φ carico
10	0,0	0,50	0,89



Italia domani
PROSPETTIVE DI SVILUPPO E FIDUCIA

Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City
Napoli Nord - Piani Urbani Integrati - M5C2 - I.2.2"
CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

STRUTTURA QUADRI

Q0 - Quadro Generale

QEG - Quadro Elettrico Generale

QPDC - Quadro Pompe Di Calore

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
--------	-----------	---------------------	--------	-------	--------------	--------------------

Quadro: [Q0] Quadro Generale

Protezione montante		3F+N+PE	15,05	0,90	400	29,18
Scaricatore di sovratensione tipo 1 I _{max} 40 KA		3F+N+PE	0		400	0
Collegamento quadro pompe di calore		3F+N+PE	30	0,89	400	48,11

Quadro: [QEG] Quadro Elettrico Generale

2		3F+N+PE	15,05	0,90	400	29,18
Scaricatore di sovratensione di tipo2 I _{max} 25KA		3F+N+PE	0		400	0
Differenziale puro		3F+N+PE	2,2	0,90	400	5,77
Luci spogliatoio	U1.3.1	F+N+PE	1	0,90	230	4,81
Caldia murale	U1.3.2	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,44
Stazione solare	U1.3.3	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,4
Addolcitore	U1.3.4	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
Luce centrale termic	U1.3.5	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
Luci emergenza	U1.2.3	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,44
F.M. spogliatoio	U1.2.4	F+N+PE	1,79	0,90	230	8,66
Luci 1 campo	U1.2.5	F+N+PE	1,3	0,90	230	6,25
Luci 2 campo	U1.2.6	F+N+PE	1,3	0,90	230	6,25
F.M. campo	U1.2.7	F+N+PE	2	0,90	230	9,62
Illuminazione estern	U1.2.8	F+N+PE	0,65	0,90	230	3,12
Videosorveglianza	U1.2.9	F+N+PE	0,4	0,90	230	1,92
Centrale antintrusione	U1.2.10	F+N+PE	0,1	0,90	230	0,48
Al riscaldatore camp	U1.2.11	3F+N+PE	5	0,90	400	8,01

Quadro: [QPDC] Quadro Pompe Di Calore

PDC1	U2.1.1	3F+N+PE	15	0,90	400	24,05
PDC2	U2.1.2	3F+N+PE	15	0,90	400	24,05



LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	I_{imp} [kA]	I_{max} [kA]	I_n [kA]	U_p [kV]
--------	-------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

Quadro: [Q0] Quadro Generale

Scaricatore di sovratensione tipo 1 I_{max} 40 KA	iPRD1 12.5r 3P+N Tipo 1+2	12,5	50	20	1,5
--	---------------------------	------	----	----	-----

Quadro: [QEG] Quadro Elettrico Generale

Scaricatore di sovratensione di tipo2 I_{max} 25KA	iQuick PRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,5
---	---------------------------	--	----	---	-----



REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] Quadro Generale

Generatore FTV (Vedi schemi FTV) Q1	NSXm E 4	TM-D -	80 -	80 -	-	1	1	-
Limitatore contatore Q0.1.1	C120 N 4	C -	80 -	80 -	-	0,8	0,8	-
Protezione montante Q0.1.2	iC40 N 3+N	C -	32 -	32 -	-	0,32	0,32	-
Scaricatore di sovratensione tipo 1 Imax 40 KA Q0.1.3	C120 N 4	C -	80 -	80 -	-	0,8	0,8	-
Collegamento quadro pompe di calore Q0.1.4	iC60 N 4	C -	50 -	50 -	-	0,5	0,5	-

Quadro: [QEG] Quadro Elettrico Generale

2 Q1.1.1	iC40 a 3+N	C -	40 -	40 -	- Vigi	0,4 AC	0,4 0,3	- Ist.
Luci spogliatoio Q1.3.1	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
Caldaia murale Q1.3.2	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
Stazione solare Q1.3.3	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
Addolcitore Q1.3.4	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
Luce centrale termic Q1.3.5	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	-	0,1	0,1	-
Luci emergenza Q1.2.3	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
F.M. spogliatoio Q1.2.4	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
Luci 1 campo Q1.2.5	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.



Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Luci 2 campo Q1.2.6	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
F.M. campo Q1.2.7	iC40 a 1+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
Illuminazione estern Q1.2.8	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
Videosorveglianza Q1.2.9	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
Centrale antintrusione Q1.2.10	iC40 a 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
Al riscaldatore camp Q1.2.11	iC40 a 3+N	C -	10 -	10 -	- -	0,1 -	0,1 -	- -

Quadro: [QPDC] Quadro Pompe Di Calore

PDC1 Q2.1.1	iC40 a 3+N	C -	25 -	25 -	- Vigi	0,25 AC	0,25 0,03	- Ist.
PDC2 Q2.1.2	iC40 a 3+N	C -	25 -	25 -	- Vigi	0,25 AC	0,25 0,03	- Ist.



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: GENERATORE FTV (VEDI SCHEMI FTV)

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
45,05	77,3	71,52	77,3	67,91	0,89		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 35 1x 16 1x 16	13,23	1,96	13,23	153,47	0,52	0,52	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
77,3	158	1,75	1,64	1,18	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Generatore FTV (Vedi schemi FTV)	NSXm E	4	TM-D	80	80	-	1	1
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: LIMITATORE CONTATORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
45,05	77,3	71,52	77,3	67,91	0,89		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.1	3F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 16 1x 16 1x 16	28,94	2,04	12,7	22,0	1,1	1,1	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
77,3	100	10	10	8,18	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Limitatore contatore	C120 N	4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q0.1.1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PROTEZIONE MONTANTE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
15,05	29,18	23,41	29,18	19,8	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.2	3F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	138,9	3,03	152,13 (180,54)	156,5 (27,07)	1,95	2,47 (3,06)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc} max inizio linea [kA]	I _{cc} max Fine linea [kA]	I _{cc} min fine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
29,18	42	1,64 (10)	1,16 (1,39)	0,32 (0,31)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Protezione montante	iC40 N	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.2	3+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	NO



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: SCARICATORE DI SOVRATENSIONE TIPO 1 IMAX 40 KA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	$I_{b L1}$ [A]	$I_{b L2}$ [A]	$I_{b L3}$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Scaricatore di sovratensione tipo 1 I _{max} 40 KA	C120 N	4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q0.1.3	4	-	-	-				



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: COLLEGAMENTO QUADRO POMPE DI CALORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
30	48,11	48,11	48,11	48,11	0,89			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.4	3F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 6 1x 6 1x 6	30,87	0,96	44,1 (72,51)	154,43 (25,0)	0,71	1,23 (1,82)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
48,11	54	1,64 (10)	1,58 (3,31)	0,81 (0,85)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Collegamento quadro pompe di calore	iC60 N	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q0.1.4	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	NO



Italia domani
PROSPETTIVE DI SVILUPPO E INNOVAZIONE

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Appalto integrato sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica "Smart City Napoli Nord - Piani Urbani Integrati - M5C2 - I.2.2"
CIG 972663946C CUP I45I22000020006 - CUP I45I22000030006

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_{b L1} [A]$	$I_{b L2} [A]$	$I_{b L3} [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
15,05	29,18	23,41	29,18	19,8	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
2	iC40 a	3+N	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1.1.1	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: SCARICATORE DI SOVRATENSIONE DI TIPO2 IMAX 25KA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: DIFFERENZIALE PURO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,2	5,77	5,77	2,4	2,4	0,9		1	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I _n [A]	U _{imp} [kV]	I _{cm} / I _{Δm} [kA]	I _{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
	iID (4P)	25	6	1,50	N.D.	



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: LUCI SPOGLIATOIO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.1	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 6 1x 6 1x 6	154,33	6,75	306,46 (334,87)	163,25 (33,82)	0,71	3,18 (3,77)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	64	0,7 (0,72)	0,38 (0,38)	0,17 (0,16)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Luci spogliatoio	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.3.1	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: CALDAIA MURALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,3	1,44	0	1,44	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.2	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	370,4	7,8	522,53 (550,94)	164,3 (34,87)	0,5	2,98 (3,56)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	37	0,7 (0,72)	0,23 (0,23)	0,1 (0,09)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Caldaia murale	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.3.2	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: STAZIONE SOLARE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	2,4	0	0	2,4	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.3	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	370,4	7,8	522,53 (550,94)	164,3 (34,87)	0,84	3,32 (3,9)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,4	37	0,7 (0,72)	0,23 (0,23)	0,1 (0,09)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Stazione solare	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.3.3	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: ADDOLCITORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,2	0,96	0,96	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.4	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	370,4	7,8	522,53 (550,94)	164,3 (34,87)	0,33	2,81 (3,4)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{cc min fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	37	0,7 (0,72)	0,23 (0,23)	0,1 (0,09)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Addolcitore	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.3.4	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: LUCE CENTRALE TERMICA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,2	0,96	0	0,96	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.5	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	617,33	8,4	769,46 (797,87)	164,9 (35,47)	0,56	3,03 (3,62)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	27	0,7 (0,72)	0,16 (0,16)	0,06 (0,06)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Luce centrale termic	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.3.5	1+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: LUCI EMERGENZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,3	1,44	1,44	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.3	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	617,33	8,4	769,46 (797,87)	164,9 (35,47)	0,84	3,31 (3,9)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	27	0,7 (0,72)	0,16 (0,16)	0,06 (0,06)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Luci emergenza	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.3	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: F.M. SPOGLIATOIO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3	8,66	0	8,66	0	0,9	0,6		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.4	F+N+PE	uni	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE							
1x 6 1x 6 1x 6	92,6	4,05	244,73 (273,14)	160,55 (31,12)	0,76	3,24 (3,82)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
8,66	64	0,7 (0,72)	0,47 (0,47)	0,21 (0,2)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
F.M. spogliatoio	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.4	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: LUCI 1 CAMPO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,3	6,25	0	0	6,25	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.5	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	154,33	6,75	306,46 (334,87)	163,25 (33,82)	0,92	3,4 (3,98)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
6,25	64	0,7 (0,72)	0,38 (0,38)	0,17 (0,16)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Luci 1 campo	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.5	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: LUCI 2 CAMPO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _b L1 [A]	I _b L2 [A]	I _b L3 [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,3	6,25	6,25	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.6	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	154,33	6,75	306,46 (334,87)	163,25 (33,82)	0,92	3,4 (3,98)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
6,25	64	0,7 (0,72)	0,38 (0,38)	0,17 (0,16)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Luci 2 campo	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: F.M. CAMPO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,62	0	9,62	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.7	F+N+PE	uni	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	92,6	4,05	244,73 (273,14)	160,55 (31,12)	0,85	3,32 (3,91)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
9,62	64	0,7 (0,72)	0,47 (0,47)	0,21 (0,2)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
F.M. campo	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: ILLUMINAZIONE ESTERN

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,65	3,12	0	0	3,12	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.8	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 6 1x 6 1x 6	154,33	6,75	306,46 (334,87)	163,25 (33,82)	0,46	2,93 (3,52)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,12	64	0,7 (0,72)	0,38 (0,38)	0,17 (0,16)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Illuminazione estern	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.8	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: VIDEOSORVEGLIANZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,4	1,92	1,92	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.9	F+N+PE	uni	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	370,4	7,8	522,53 (550,94)	164,3 (34,87)	0,67	3,15 (3,73)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,92	37	0,7 (0,72)	0,23 (0,23)	0,1 (0,09)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Videosorveglianza	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.9	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: CENTRALE ANTINTRUSIONE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,1	0,48	0	0,48	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.10	F+N+PE	uni	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	522,53 (550,94)	161,54 (32,11)	0,16	2,64 (3,22)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,48	27	0,7 (0,72)	0,23 (0,23)	0,1 (0,09)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Centrale antintrusione	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.10	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QEG] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: AL RISCALDATORE CAMP

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
5	8,01	8,01	8,01	8,01	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.11	3F+N+PE	multi	65	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 6 1x 6 1x 6	200,63	6,21	352,76 (381,17)	162,71 (33,28)	0,77	3,25 (3,83)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
8,01	54	1,16 (1,39)	0,65 (0,66)	0,14 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Al riscaldatore camp	iC40 a	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.11	3+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QPDC] QUADRO POMPE DI CALORE

LINEA: GENERALE PDC

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
30	48,11	48,11	48,11	48,11	0,89		1	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I _n [A]	U _{imp} [kV]	I _{cm} / I _{Δm} [kA]	I _{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	63	6	N.D.	1,50	10



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QPDC] QUADRO POMPE DI CALORE

LINEA: PDC1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
15	24,05	24,05	24,05	24,05	0,9	0,6		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L2.1.1	3F+N+PE	multi	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 6 1x 6 1x 6	154,33	4,78	198,43 (226,84)	159,2 (29,77)	1,79	3,03 (3,61)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
24,05	54	1,58 (3,31)	0,99 (1,11)	0,25 (0,24)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PDC1	iC40 a	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q2.1.1	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QPDC] QUADRO POMPE DI CALORE

LINEA: PDC2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
15	24,05	24,05	24,05	24,05	0,9	0,6		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L2.1.2	3F+N+PE	multi	50	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 6 1x 6 1x 6	154,33	4,78	198,43 (226,84)	159,2 (29,77)	1,79	3,03 (3,61)	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
24,05	54	1,58 (3,31)	0,99 (1,11)	0,25 (0,24)	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PDC2	iC40 a	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q2.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI