

Comune di Napoli

**INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA E ADEGUAMENTO
IMPIANTISTICO DELL'IMMOBILE DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI
NAPOLI, SITO AL PIANO TERRA DI VIA BRIGATA BOLOGNA
N.12-14", NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E
RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 5 COMPONENTE 2-
INVESTIMENTO 1.2 - PERCORSI IN AUTONOMIA PER PERSONE
CON DISABILITÀ.**

COMMESSA: BB

LIVELLO DI PROGETTAZIONE: ESECUTIVO

FILE: BB_E.G04

N°:

TITOLO: IMPIANTO ELETTRICO

RELAZIONE TECNICA E SPECIFICHE TECNICHE

SCALA:

===

DIRETTORE TECNICO:

DATA:

DESCRIZIONE:

VISTO:

15/09/2023

COMMITTENTE: Comune di Napoli

PROGETTISTA:

RTP: arch. Francesco Ferraro (mandatario) – Progetto architettonico, Direzione Lavori,
CSP, CSE

ing. Gianpiero Rasulo (mandante) – Progetto impianti tecnologici

arch. Valentino Schettini (mandante) – Progetto architettonico

Viale Augusto 62 – 80125 Napoli email:arch.ferraro@raconsulting.it

IMPIANTO ELETTRICO

. Oggetto

La presente relazione di progetto definisce la consistenza e la tipologia degli impianti che dovranno essere realizzati nell'ambito dell'impianto elettrico relativo all'unità immobiliare, sita nel Comune di Napoli alla via Brigata Bologna.

La relazione, che fornisce una descrizione tecnico-qualitativa degli impianti, costituisce parte integrante della documentazione redatta a livello di progetto esecutivo che, nel suo complesso, risulta articolata nel modo seguente:

- Relazione tecnica
- Lay-out Disposizione illuminazione ordinaria e di emergenza
- Lay-out Disposizione prese elettriche
- Lay-out Disposizione prese dati/telefono, TV
- Schema Elettrico Unifilare

In caso di incongruenza tra quanto riportato nei vari elaborati, si dovrà avvertire tempestivamente il responsabile del progetto, il quale provvederà a chiarire in modo univoco le diverse interpretazioni possibili.

Si ricorda che il progetto contiene i dati fondamentali necessari all'individuazione dell'impianto, le caratteristiche dei componenti, i documenti di disposizione funzionale e topografica, nonché i dati che condizionano in modo determinante le caratteristiche e la fattibilità dell'impianto stesso in relazione alle altre discipline coinvolte.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

E' richiesto il rispetto della legislazione e della normativa vigente; saranno inoltre rispettate eventuali normative e prescrizioni localmente vigenti.

. Leggi e decreti

- Decreto 37 2/01/08 Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

Normativa tecnica

Caratteristiche generali dell'impianto:

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori per tensioni non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- UNI EN 15232-1:2017 Prestazione energetica degli edifici – Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici

Cavi energia B.T.:

- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente
- CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici

Altre apparecchiature in bassa tensione

- CEI 23-3 Interruttori automatici e sovracorrente per usi domestici e similari
- CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-8 Tubi protettivi in PVC e loro accessori
- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici (interruttori) fissi
- CEI 23-12 Prese a spina per usi industriali
- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
- CEI 23-16 Prese a spira di tipi complementari per usi domestici e similari
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari
- CEI 23-28 Tubi per le installazioni elettriche. Tubi metallici

Impianti di terra:

- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori per tensioni non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.

DESCRIZIONE TECNICO-QUALITATIVA

- . Caratteristiche e descrizione dell'impianto elettrico
- . L'impianto elettrico in questione, appartiene ad un sistema "TT", in quanto le masse dell'installazione sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente dall'impianto di terra dell'ente distributore
- . Condizioni di fornitura

Le caratteristiche generali della rete di alimentazione e di distribuzione interna sono le seguenti:

Fornitura

L'alimentazione generale dell'impianto elettrico in oggetto ha origine dal contatore Enel sito sulla strada di accesso all'appartamento in oggetto.

Distribuzione interna

- potenza nominale: 25 kW
- tensione nominale: 400 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- caduta di tensione ammissibile: $\leq 4\%$
- sistema di distribuzione: TT

Per i calcoli delle *potenze nominali* **P_n** , generali e dei singoli circuiti, i fattori di utilizzazione (F_u) e di contemporaneità (F_c) degli utilizzatori sono stati così, considerati:

- $F_u = 0.8$ per tutti i tipi di apparecchi utilizzatori;
- $F_c = 1$ per gli apparecchi illuminanti;
- $F_c = 0.6$ per gli apparecchi utilizzatori di F.M.

- . Classificazione degli ambienti

Gli impianti dovranno essere realizzati con caratteristiche idonee rispetto ai fattori di rischio che i vari ambienti presentano in relazione alle diverse attività cui sono destinati; in particolare gli impianti saranno realizzati in modo da non subire eventuali influenze negative dell'ambiente e da non essere causa di danno all'ambiente stesso.

- . Misure di protezione

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione dei circuiti o dei componenti elettrici, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, in modo da evitare il persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, di una tensione di contatto presunta

superiore a quella indicata dalle norme; la protezione sarà ottenuta attraverso l'installazione di dispositivi di protezione differenziale; al riguardo, e con riferimento ad un sistema di distribuzione BT di tipo TT, sarà garantito il rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 64-8, in base alle quali le caratteristiche dei dispositivi di protezione e la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse saranno coordinate in modo tale che l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato.

Tale esigenza sarà soddisfatta con l'impiego di interruttori automatici magnetotermici dotati di relè differenziale ad alta sensibilità (**30 mA**) a protezione dei circuiti terminali derivati dai quadri elettrici.

Gli interruttori differenziali da installare nel quadro elettrico di distribuzione generale, saranno di tipo (o classe) **A** e **AC**.

In tutti i casi in cui la protezione contro i contatti indiretti dovesse essere affidata a relè di tipo elettromagnetico, sarà in ogni caso verificato che la minima corrente di guasto determini l'interruzione automatica dell'alimentazione entro il tempo richiesto.

Tutte le masse dei componenti degli apparati elettrici saranno connesse a conduttori di protezione a loro volta collegati al collettore principale di terra dell'impianto e questo connesso alla rete generale di messa a terra.

Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti con parti in tensione sarà realizzata mediante l'impiego di involucri o barriere aventi grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione; l'impiego di dispositivi differenziali ad alta sensibilità a protezione dei circuiti terminali, costituirà in ogni caso una efficace protezione addizionale contro i contatti diretti.

Misure di protezione contro le sovracorrenti

La salvaguardia dei componenti dell'impianto, siano essi passivi (sezionatori, cavi, morsetti, ecc.) che attivi (interuttori automatici, motori, trasformatori, utilizzatori in genere) sarà conseguita mediante l'impiego di dispositivi di protezione che, in condizioni generali di guasto e di sovracorrente in particolare, limitino l'energia termica transitante a valori sicuramente non dannosi per i componenti, e tali da non essere causa di decadimento accelerato delle caratteristiche e delle prestazioni degli stessi.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione sono state pertanto opportunamente coordinate alla tipologia ed alle caratteristiche dei diversi componenti dell'impianto; al riguardo, e con riferimento alle condutture, sarà garantita la protezione dalle

sovracorrenti di relativa consistenza e lunga durata (sovraccarico) e dalle sovracorrenti di elevata entità e di breve durata (corto-circuito) mediante l'impiego di dispositivi di tipo magnetotermico e nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Per quanto riguarda le sollecitazioni elettrodinamiche cui possono essere sottoposti i componenti di impianto in condizioni di guasto, saranno adottati idonei mezzi di ancoraggio delle condutture; i quadri elettrici e le apparecchiature installate al loro interno saranno inoltre dimensionati per una tenuta al corto circuito correlata al valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione.

Protezione contro gli incendi

Tutti i componenti infiammabili dell'impianto saranno autoestinguenti con grado compreso tra **V0 e V2**, quando posati in vista, mentre potranno essere di grado **HB** quelli incassati.

Per quanto riguarda l'attitudine a non innescare incendi in caso di surriscaldamenti dovuti a guasti, i componenti faranno riferimento alle norme CEI di prodotto.

In mancanza di tali norme si utilizzeranno materiali per i quali la prova a filo incandescente sia stata effettuata ad una temperatura minima di **650°C**, quando gli stessi non sostengono parti in tensione, oppure di **850°C**, quando sostengono parti in tensione.

I cavi avranno classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 del tipo non propagante la fiamma Norma EN 50575.

. Sezione di bassa tensione

La sezione di bassa tensione, costituita dai quadri elettrici che distribuiscono e distribuiranno i circuiti dell'impianto, sarà la seguente:

Avanquadro contatore

A valle del contatore sarà installato un interruttore differenziale magnetotermico avente corrente nominale da 4x63A e corrente di intervento selettiva differenziale da 0,3 A e potere d'interruzione da 10 kA.

Quadro elettrico

Il suddetto quadro sarà installato, così come indicato nella planimetria allegata, al piano terra; su di esso saranno installati i dispositivi di sezionamento, comando e protezione dei circuiti di alimentazione dell'illuminazione, delle prese, dell'impianto di climatizzazione e dell'impianto domotica (vedi schema elettrico allegato).

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali saranno rispondenti alle Norme CEI ed avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale di esercizio: 400 V
- Dispositivo termico e magnetico presente su tutti i poli
- Dispositivo di protezione differenziale: Idn 0.03 A
pulsante di prova
- Classe differenziale tipo: A-AC
- Potere di interruzione nominale: 10-6-4.5 kA

Messa a terra di protezione

Le utenze, le masse e le masse metalliche, saranno collegate all'impianto di terra tramite un conduttore di terra, realizzato con conduttore unipolare isolato in PVC (*tipo FS17 di colore giallo/verde*) di sezione 16 mmq, al nodo collettore principale di terra dell'impianto, installato nel quadro.

L'impianto di terra disperdente sarà costituito da dispersori in acciaio zincato installati all'interno di pozzetti ispezionabili.

Inoltre saranno installati:

- un conduttore di terra costituito da corda di rame isolata in PVC di colore giallo/verde di sezione 16 mmq che collega il nodo principale di terra, installato all'interno del locale, all'impianto disperdente;
- conduttori di protezione provenienti dalle prese, dalle plafoniere, dai circuiti di alimentazione o dalle masse, realizzate con conduttori di rame isolati di colore giallo/verde, aventi sezione:

a) uguali a quella dei conduttori di fase per sezioni di quest'ultimi inferiori o uguali a 16 mmq;

b) 16 mmq per sezioni del conduttore di fase compresa tra 16 e 35 mmq;

c) sezione metà del conduttore di fase maggiori di 35 mmq.

Protezione contro i contatti indiretti e diretti

Per la protezione contro i contatti indiretti è stato adottato il sistema di interruzione automatica dell'alimentazione dei circuiti o dei componenti elettrici, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, in modo da evitare il persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con pareti simultaneamente accessibili, di una *tensione di contatto* presunta superiore a **50 V** nei locali considerati ordinari.

L'interruzione del circuito avviene tramite l'apertura del relativo dispositivo di protezione provvisto di relè differenziale, la cui taratura amperometrica di intervento è coordinata con il valore della resistenza di terra, in modo da soddisfare la relazione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove:

R_A = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;

I_a = è la corrente nominale differenziale che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione;

50 = è la tensione di contatto limite convenzionale negli ambienti sopra citati.

Tutte le masse dei componenti degli apparati elettrici sono collegati ai conduttori di protezione a loro volta collegati al nodo principale di terra dell'impianto e quest'ultimo connesso all'impianto di terra generale.

I circuiti saranno protetti da dispositivi differenziali da 30 mA.

La protezione contro i contatti diretti è ottenuta con gli involucri dei vari apparati elettrici che racchiudono le parti attive degli stessi e con l'isolamento dei conduttori.

Distribuzione primaria

La conduttura primaria è costituita da cavo multipolare in rame isolato in gomma sottoguaina di PVC, del tipo FG16OR, avente una sezione di 4x16+PE mmq.

Distribuzione secondaria e terminale

La rete di distribuzione secondaria è costituita da tutte le linee elettriche dorsali e terminali di zona; le prime sono derivate direttamente dai quadri di distribuzione, mentre le seconde, derivate dalle dorsali, alimentano le singole utenze.

Le condutture di alimentazione dorsali e terminali saranno costituite da cavi unipolari in rame isolati in pvc, qualità S17 del tipo non propagante la fiamma con sigla di designazione FS17 con classe di reazione al fuoco Cca-s3, d1, a3. posate entro canale o tubazioni di PVC autoestinguente sottotraccia.

Per quanto riguarda l'installazione degli impianti, si ipotizza l'utilizzo di tubazioni in pvc autoestinguente flessibile sottotraccia delle dimensioni adeguate all'alloggiamento dei conduttori lasciando una ridondanza minima del 30%, onde permettere gli stacchi elettrici dalle dorsali alle varie utenze, saranno installate delle cassette di derivazione e di transito, anch'esse di dimensioni adeguate.

Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria sarà costituita da pannelli a Led a plafone o similari.

Lampade autonome per illuminazione e segnalazione di sicurezza

All'interno delle plafoniere dell'illuminazione ordinaria, sarà installato un gruppo autonomo di emergenza, avente autonomia di 1 ora. L'illuminazione di sicurezza, sarà realizzata con *plafoniere di emergenza autoalimentate* da incasso e/o a parete con lampade a Led in “*esecuzione SE (solo emergenza)*”; esse saranno dotate di batterie ricaricabili ed inverter ed autonomia di 1 ora complete di pittogrammi .

Comandi e prese elettriche

I comandi e le prese elettriche sono presenti in tutti i locali. A seconda della destinazione d'uso del locale interessato varieranno le modalità di installazione oltre che le protezioni dell'apparecchiatura elettrica.

Per l'installazione si utilizzano prese a spina munite di contatti di terra sia centrali che laterali, in modo da ridurre l'uso di adattatori; generalmente bisogna prevedere per ciascun punto di utilizzo due o più prese affiancate in modo da evitare l'uso di prese multiple; generalmente bisogna dotare ciascuna presa, nei pressi di apparecchi di elevate potenza, di interruttore bipolare di comando al fine di permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina a circuito aperto e facilitare la ricerca di eventuali guasti. L'asse geometrico d'inserzione delle spine è orizzontale e risulta distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 170 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 85 mm se da canale (o zoccolo);
- 40 mm se da torretta o calotta a pavimento.

All'interno dei locali saranno previste delle prese del tipo UNEL e bivalente.

Nella zona cucina per gli elettrodomestici sono state previste delle prese elettriche tipo schuko, comandate singolarmente da magnetotermico differenziale 10/16 A.

. Criteri generali di dimensionamento

Scelta dei dispositivi di protezione contro i sovraccarichi

Per la protezione dei singoli circuiti contro i sovraccarichi sono stati impiegati interruttori magnetotermici.

I criteri adottati per una corretta scelta dei singoli dispositivi di protezione sono i seguenti:

- il dispositivo di protezione deve essere adeguato al carico e quindi la sua corrente nominale I_n deve essere maggiore o uguale alla corrente d'impiego del circuito I_b

$$I_n \geq I_b$$

- il dispositivo di protezione deve essere adeguato alla portata del cavo I_z e quindi alla corrente nominale I_n dell'interruttore non deve superare la portata del cavo I_z

$$I_n \leq I_z$$

- il dispositivo di protezione deve essere tale da intervenire sicuramente per sovraccarichi superiori al 45% della portata del cavo e quindi la corrente convenzionale di funzionamento deve essere inferiore o uguale a 1,45 volte la portata del cavo.

In sintesi si può dire che le condizioni rispettate nei calcoli per le protezioni contro le sovracorrenti dei singoli circuiti sono state le seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Scelta dei dispositivi di protezione contro i corto circuiti

Il criterio di scelta delle protezioni contro i corto circuiti è che:

- il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti di corto circuito deve intervenire con una rapidità tale che i conduttori non oltrepassino la massima temperatura ammessa, qualunque sia il punto della condotta in cui avviene il corto circuito.

Per la verifica di quanto sopra, così come prescritto dalle norme è stata verificata la condizione seguente:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove:

I = corrente di corto circuito;

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione;

S = sezione del cavo da proteggere;

K = costante del tipo di cavo.

Tale verifica è stata effettuata per la minore e la maggiore delle lcc possibili sul cavo.

Per quanto riguarda i poteri di interruzione sono stati scelti valori superiori a quelli delle I_{cc} calcolate nel punto di installazione dell'interruttore.

Calcolo della sezione dei cavi

La scelta della sezione dei cavi è stata eseguita secondo i seguenti criteri:

- Criterio termico.
- Verifica della caduta di tensione

Il dimensionamento dei circuiti, nei riguardi sia degli effetti termici che della caduta di tensione, è stato effettuato in base ai carichi convenzionali.

Tali carichi sono stati ottenuti moltiplicando le potenze rilevate dalle singole utilizzazioni per i relativi coefficienti di valutazione.

Per la scelta dei coefficienti di valutazione si sono adottati i valori consigliati dalle Norme CEI.

E' stata verificata la caduta di tensione, imponendo che essa non fosse in nessun caso superiore al 4% così come indicato dalle Norme CEI 64-8.

La formula adottata per la verifica della caduta di tensione è stata la seguente:

$$\delta V = KLI (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

ove:

L (Km) = lunghezza della linea;

I (A) = corrente trasportata;

X (Ohm/Km) = reattanza di fase della linea;

R (Ohm/Km) = resistenza di fase della linea;

K = 2 per linee monofasi e 1.73 per i circuiti trifasi.

Per le portate dei cavi ci si è riferiti alle tabelle UNEL in vigore.

. Impianto Domotico

Descrizione generale

Per la gestione delle luci e delle tapparelle si è utilizzato il sistema di automazione My Home che potenzialmente è in grado di coprire tutte le funzioni e le applicazioni domotiche relative a comfort, sicurezza, risparmio energia e comunicazione.

Tutti i dispositivi del sistema My Home utilizzano la stessa tecnologia impiantistica, basata sulla tecnica a Bus digitale, che consente di generare delle sinergie tra i vari dispositivi secondo le scelte e le più svariate esigenze del cliente.

My Home è inoltre in grado di mettere in comunicazione con il mondo esterno la propria abitazione, per cui è possibile raggiungere la propria casa con tutti i mezzi di comunicazione oggi disponibili: telefoni di rete fissa o mobile e via Internet con qualsiasi personal computer.

My Home è suddivisa in aree funzionali ove si possono identificare le proprie applicazioni:

Comfort:

Sistema di automazione luci;

Automazione tapparelle;

Termoregolazione;

Antifurto.

Cablaggio strutturato

L'impianto My Home può essere gestito da remoto per mezzo di un myhomeserver1 e mediante l'utilizzo dell'applicazione Home + Control.

I vantaggi dell'installazione di impianti domotici con tecnologia BUS e della supervisione sono:

- Semplicità di cablaggio: un unico cavo bus per le connessioni di tutti i dispositivi
- Flessibilità: si può modificare la funzionalità dell'impianto semplicemente variando la configurazione dei dispositivi o aggiungendone dei nuovi.
- Funzioni evolute: possibilità di generare funzioni più complesse mettendo in comunicazione tra loro i sistemi.
- Controllo: facilità e semplicità di verifica del funzionamento dei sistemi e di controllo degli eventi.

Funzionamento di un impianto domotico

Quando si decide di optare per la realizzazione di una casa domotica in fase di costruzione, è importante prevedere la messa in opera di un cavo che raggiunga tutte le postazioni dove si pensa di collocare i dispositivi da controllare.

Il cavo può essere un semplice cavo bipolare detto "doppino" in grado di trasmettere messaggi per il controllo domotico. Oppure prevedere un cavo più "sofisticato" come il cavo coassiale o una fibra ottica perché sono in grado di trasmettere informazioni a maggiore velocità.

Un impianto domotico si basa sul **BUS**, cioè una linea dati che comanda un insieme integrato di diverse funzioni. Il bus domotico è un sistema unico di comunicazione separato dalla linea di alimentazione, che opera a bassa tensione sul quale sono collegati in parallelo tutti i dispositivi.

Il **BUS** è costituito da un doppino intrecciato o un cavo coassiale o dalla fibra ottica, che provvede contemporaneamente allo scambio di informazioni tra i vari componenti e alla loro alimentazione elettrica. Utilizzando il bus ogni dispositivo può inviare e ricevere comandi e dati per e da tutti gli altri.

La **domotica** è composta da:

- Un'unità centrale con la funzione di comando e/o controllo
- Dai sensori per rilevare le variabili ambientali che regolano il sistema
- Dagli attuatori che eseguono il comando per l'azione richiesta

Vantaggi del sistema My Home Automazione luci e tapparelle

My Home consente di gestire l'illuminazione in modo efficiente e ottenendo il massimo comfort. L'accensione dei punti luce può avvenire a livello singolo, di gruppo o generale, anche attraverso la regolazione dell'intensità luminosa al livello desiderato. I piacevoli e silenziosi comandi digitali si utilizzano semplicemente come normali pulsanti a muro e non cambiano pertanto le consuetudini di utilizzo cui tutti sono da sempre abituati.

My Home consente anche di gestire dispositivi motorizzati come tende, tapparelle, persiane o altri automatismi in genere in modo estremamente valido e confortevole. L'azionamento delle serrande può avvenire a livello singolo, di gruppo o generale, sia fruendo di normali comandi digitali a muro che attraverso l'utilizzo dell'App o dei comandi vocali.

Con My Home anche azioni faticose e ripetitive come alzare e abbassare tutti i giorni le serrande diventano un gioco.

I vantaggi del sistema My Home Automazione luci e tapparelle sono:

- Visualizzazione stato acceso/spento: comandi digitali My Home rivelano, attraverso l'accensione di un led di colore differente, lo stato di acceso o spento: ciò è molto utile sia in funzione di localizzazione notturna dei punti luce, che per evitare di dimenticare per sbaglio accese luci di cui non si ha diretta visibilità (es. bagno, ripostiglio, fuori porta ingresso);
- Silenziosità del comando: comandi digitali My Home si utilizzano come normali pulsanti e sono assolutamente silenziosi.
- Praticità di utilizzo: comandi digitali My Home sono estremamente semplici ed immediati da utilizzare. Il dispositivo di interblocco per i serramenti consente di evitare di tener premuto in continuo il tasto per portare a termine l'operazione;
- Accensione/attivazione singola, generale o di gruppo: uno stesso comando, secondo configurazione, può essere dedicato ad accendere o spegnere una luce, un gruppo di luci o tutte le luci della casa oppure alzare-abbassare una serranda, un gruppo o tutte le serrande della casa;

L'utilizzo di copritasti con icone serigrafate ne facilita l'immediato riconoscimento

- Un comando di "spegnimento generale" di tutte le luci della casa si rivela estremamente utile se posizionato in prossimità della porta di ingresso così come comandi "generale" di azionamento di gruppi di serrande sono particolarmente utili nella zona notte al fine di centralizzare, al risveglio o quando si va a dormire, questo tipo di operazioni;

- Dimmerizzazione: i comandi My Home possono essere equipaggiati da apposito dispositivo per regolare la luminosità del punto luce. A differenza degli impianti elettromeccanici tradizionali, la possibilità di regolare l'intensità luminosa risulta disponibile da tutti i comandi periferici che azionano il punto luce dimmerizzato;
- Accensioni temporizzate: esistono varie possibilità per ottenere accensioni temporizzate di punti luce o aperture/chiusure di serramenti a seguito di eventi (anche di tipo atmosferico), di programmazioni orarie o condizioni logiche (es. apri per 5' la finestra da tetto se non piove);
- Accensione automatica: l'accensione di punti luci può avvenire anche automaticamente, tramite un rilevatore di presenza opportunamente abilitato allo scopo. Lo spegnimento può essere temporizzato o determinato dall'azionamento di un apposito pulsante;
- Flessibilità: un impianto My Home resta sempre facilmente modificabile nel tempo, sia per accogliere nuove funzioni che per adattarsi a diverse esigenze di chi abita la casa. La necessità di modificare i punti di accensione dell'illuminazione o i punti di attivazione delle serrande emersa dopo una semplice modifica dell' arredamento può essere spesso gestita attraverso semplici attività di riconfigurazione e senza dover intervenire sul cablaggio;
- Minima emissione elettromagnetica: i comandi My Home sono alimentati a bassa tensione di sicurezza (24V), dunque con un minimo livello di emissione elettromagnetica se paragonato ai tradizionali impianti elettromeccanici alimentati a 230V. Particolari accortezze impiantistiche rendono possibile la totale eliminazione da alcuni ambienti (es. la camera da letto) di qualsiasi campo elettromagnetico derivante dal circuito elettrico.

Documentazione e operazioni necessarie per la messa in servizio degli impianti elettrici

Sono inclusi nella presente categoria d'opera tutti gli oneri relativi alle verifiche, tarature e prove funzionali, da eseguirsi ad impianti terminati, necessarie alla messa in servizio degli stessi. Le operazioni di messa in servizio dovranno essere attuate previo assenso della D.L., solo dopo che l'impianto sarà completamente realizzato.

Le verifiche dovranno essere effettuate da parte di tecnico abilitato che dovrà rilasciare la relativa relazione di verifica.

Le verifiche dovranno essere effettuate secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8, in particolare è richiesto:

- . Esame della documentazione
- . Esame a vista
- . Prove di funzionamento e strumentali

A titolo di promemoria si riporta l'elenco dei documenti richiesti al momento della messa in servizio e l'elenco delle verifiche minime richieste.

TIPO DI DOCUMENTAZIONE
CERTIFICAZIONI
Dichiarazione di conformità ai sensi del decreto 37/08 (e relativi allegati obbligatori)
Documentazione comprovante l'esecuzione delle verifiche e delle prove strumentali (condotte secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8/6)
Certificati quadri elettrici (redatti a cura del costruttore degli stessi)
Certificazione materiale per setti tagliafuoco
PROGETTO "AS BUILT"
Relazione tecnica <ul style="list-style-type: none">. Descrizione generale dell'impianto. Dati di progetto (dati rete ENEL nel punto di consegna). Classificazione degli ambienti. Descrizione accorgimenti adottati per la protezione delle linee di sicurezza in caso di incendio. Valutazione protezione edificio contro scariche atmosferiche. Descrizione delle misure di protezione contro contatti diretti ed indiretti. Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici
Dimensionamento componenti elettrici e condutture <ul style="list-style-type: none">. Dimensionamento condutture e coordinamento con dispositivi di protezione (linee e condotti sbarre). Calcolo correnti corto circuito. Dimensionamento e/o verifica sistema disperdente impianto di terra
Tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni (curve di intervento per selettività)

TIPO DI DOCUMENTAZIONE
magnetica, selettività differenziale)
Schema a blocchi impianto e schemi quadri elettrici <ul style="list-style-type: none"> . Schema generale a blocchi . Schemi unifilari circuiti potenza . Schemi multifilari circuiti ausiliari . Caratteristiche elettriche di interruttori e/o fusibili . Caratteristiche linee in ingresso ed in uscita
Elaborati planimetrici
Manuali d'uso delle apparecchiature e di conduzione dell'impianto
TIPO DI PROVA/ESAME - Quadri elettrici
ESAME A VISTA
Presenza targa Costruttore e marcatura CE
Controllo presenza e rispondenza schemi elettrici
Condizioni di posa (accessibilità di manovra e sistemi di fissaggio)
Idoneità grado di protezione e forma segregazione carpenteria
Ingresso/uscita cavi (mantenimento grado di protezione)
Controllo del grado di protezione interno (a pannelli anteriori rimossi)
Controllo morsettiere e attestazioni al collettore di terra
Condizioni di ancoraggio dei conduttori (assenza di sforzi sulla barratura e su altri conduttori, resistenza a sforzi elettrodinamici) e di serraggio (cavicorda)
Presenza strutture di segregazione interna (adeguatezza forma di segregazione e separazione sezioni aventi diversa alimentazione)
Identificazione strumenti ed apparecchiature su fronte quadro
Identificazione conduttori e morsettiere nei cablaggi interni al quadro
Condizioni di taratura dei dispositivi di protezione e selettività differenziale
PROVE DI FUNZIONAMENTO
Funzionamento strumenti e dispositivi di segnalazione a bordo quadro
Prova di scatto degli interruttori
PROVE STRUMENTALI
Continuità dei conduttori di protezione
Prove di isolamento (carcassa del quadro, linee derivate)
Impedenza anello guasto L-L; L-N; L-PE
Corrente di cortocircuito trifase simmetrico
Prova intervento interruttori differenziali e verifica selettività
TIPO DI PROVA/ESAME - Vie cavo in passerella
ESAME A VISTA
Staffaggio correttamente dimensionato e messo in opera

TIPO DI DOCUMENTAZIONE
Idoneità grado di protezione
Condizioni di posa dei conduttori (ancoraggio e ricchezza conduttori)
Presenza di condizioni di promiscuità fra conduttori appartenenti a diverse categorie di impianto e/o aventi diverse tensioni di isolamento
Coefficiente di riempimento inferiore al 50%
Targhettatura passerelle per l'indicazione del servizio trasportato
Targhettatura cavi per l'identificazione del circuito di appartenenza
Presenza di barriere tagliafiamma
TIPO DI PROVA/ESAME - Cassette di derivazione e vie cavo in tubazione
ESAME A VISTA
Condizioni di posa delle cassette (adeguatezza grado di protezione e sistemi di fissaggio a parete od a passerella)
Presenza di condizioni di promiscuità fra conduttori appartenenti a diverse categorie di impianto e/o aventi diverse tensioni di isolamento
Giunzioni dei cavi eseguite mediante l'impiego di morsetti componibili su guida DIN o con morsetti volanti del tipo a mantello per le sezioni inferiori
Presenza di collari tagliafiamma (solo per tubazioni con diametro superiore a 32mm)
Condizioni di posa delle tubazioni (condizioni di sfilabilità, adeguatezza grado di protezione e sistemi di fissaggio, protezione meccanica)
Targhettatura cassette per l'indicazione del servizio trasportato
Targhettatura cavi all'interno delle cassette per l'identificazione del circuito di appartenenza
TIPO DI PROVA/ESAME - Impianto di illuminazione
ESAME A VISTA
Condizioni di installazione sorgente centralizzata per l'alimentazione di sicurezza
Condizioni di indipendenza dei circuiti di sicurezza
Impiego di condutture resistenti al fuoco (nell'attraversamento di compartimenti antincendio diversi da quelli serviti)
Condizioni di installazione apparecchi illuminazione (corretto ancoraggio corpo illuminante ed apparecchi accessori)
Condizioni di installazione apparecchi illuminazione sicurezza (protezione contro danneggiamenti e manomissioni)
PROVE DI FUNZIONAMENTO
Funzionamento impianto illuminazione sicurezza con apparecchi autonomi (intervento, autonomia, selettività rispetto area disalimentata)
Funzionamento impianto illuminazione sicurezza con sorgente centralizzata (intervento entro 0,5 sec., autonomia)
Funzionamento dispositivi segnalazione remota intervento protezioni dalle sovracorrenti impianto di sicurezza
Sistema di comando impianto di illuminazione ordinaria
Sistema di comando impianto di illuminazione sicurezza (sicurezza positiva tramite contatti NC e sistemi programmabili con memoria)

TIPO DI DOCUMENTAZIONE
Verificare che il sistema non “perda memoria” della condizione iniziale in mancanza di tensione ed al rientro della stessa i circuiti luce che si trovavano precedentemente attivi rimangano disattivi
Verifica presenza e funzionamento dei led di segnalazione dello stato del circuito luce (acceso-spento)
Verifica presenza e funzionamento comando di spegnimento (inibizione) notturno per le lampade autoalimentate con funzionamento SA
PROVE STRUMENTALI
Livelli di illuminamento impianto illuminazione sicurezza (5 lux porte e scale, 2 lux vie di esodo)
Livelli di illuminamento impianto illuminazione ordinaria
TIPO DI PROVA/ESAME - Impianto di terra
ESAME A VISTA
Conduttori di terra ed idoneità connessioni
Conduttori di protezione ed equipotenziali ed idoneità connessioni
PROVE STRUMENTALI
Misura di continuità fra gli elementi del sistema disperdente (Continuità dei conduttori di terra)
Misura di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali

. ELENCO MARCHE

Quale riferimento del livello qualitativo minimo richiesto per le apparecchiature in oggetto, si allega il seguente elenco marche dei componenti principali dell'impianto.

Cavi elettrici BT

- Cavi elettrici BT.....LA TRIVENETA CAVI, CEAT, PIRELLI

Apparecchiature in bassa tensione

- Quadri BT.....BTICINO-ABB-SCHNEIDER ELECTRIC
- Interruttori modulari.....BTICINO-ABB-SCHNEIDER ELECTRIC
- Apparecchi di comando di tipo civile.....BTICINO,VIMAR, ABB, AVE, GEWISS
- Tecnologia Domotica.....BTICINO,VIMAR, AVE
- Vie cavo
- Tubazioni flessibile PVC.....DIELECTRIX, GEWISS, SAREL
- Tubazioni rigide in PVCDIELECTRIX, GEWISS, SAREL
- Canalizzazioni PVC..... BOCCHIOTTI, ARNO CANALI, LEGRAND

Apparecchi illuminanti

- Apparecchi illuminazione di emergenza autoalimentati.....BEGHELLI-OVA
- Apparecchi illuminazione ordinaria.....DISANO, FOSNOVA, BEGHELLI

ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri generali, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi seguenti:

1. La redazione delle dichiarazioni di conformità degli impianti come previsto dal decreto 37/2008 e s.m.i.
2. La compilazione in ogni sua parte del modello di denuncia all'INAIL dell'impianto di terra; nel caso l'impianto di dispersione fosse già esistente e comune ad altri utenti l'Appaltatore dovrà contattare il Responsabile di tale impianto richiedendone le caratteristiche e le Dichiarazioni di Conformità relative. L'Appaltatore dovrà consegnare alla committenza il modello di denuncia e il bollettino postale da pagare debitamente compilati e indicare l'indirizzo a cui la domanda di omologazione deve essere recapitata;
3. La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.
4. La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo.
5. Il sostenimento delle spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore riterrà opportuno disporre, a suo insindacabile giudizio e per gli eventuali ripristini.
6. L'elaborazione, ad opera di tecnico abilitato, della DOCUMENTAZIONE SPECIFICA PER L'INSTALLAZIONE. Nell'elaborazione della documentazione per l'installazione dovrà essere tenuta in considerazione ogni variante che dovesse riguardare la natura e le caratteristiche delle utenze e/o che dovesse essere indotta dalla definitiva stesura dei progetti di lay-out; la documentazione per l'installazione si intende in ogni caso comprensiva dei calcoli di verifica di dimensionamento. La documentazione per l'installazione dovrà essere redatta con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazione e dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte della Direzione Lavori.
7. Elaborazione del PROGETTO AS BUILT, comprendente i disegni di montaggio così come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni, caratteristiche, modello, marca dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature, e gli schemi elettrici e di funzionamento. Tale documentazione dovrà sicuramente comprendere:
 - . Relazione tecnica;
 - . Documentazione comprovante l'esecuzione delle verifiche e delle prove strumentali;
 - . Tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni;
 - . Schemi quadri elettrici (comprensivi di schemi ausiliari) firmati dal costruttore;
 - . Certificati dei quadri elettrici redatti dal Costruttore;
 - . Elaborati planimetrici;
 - . Schede operative e di manutenzione.
8. Elaborazione di un fascicolo con la MONOGRAFIA DI IMPIANTO, ovvero la descrizione dei sistemi e tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti.
9. La consegna, con congruo anticipo rispetto all'esecuzione del collaudo, di n° 1 copia cartacea ed n° 1 copia digitale, del PROGETTO AS BUILT e della MONOGRAFIA DI IMPIANTO

1. SCHEDE TECNICHE

1.1.1 Quadri Secondari di B.T.

I quadri saranno realizzati, assemblati e collaudati in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 60439.1 (CEI 17.13.1)
- CEI EN 50102

riguardanti l'assemblaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DLGS N°81 del 2008 e s.m.i. e alla legge 1/3/1968 n° 168. Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 60695.2.1 (CEI 50.11).

Inoltre:

Temperatura ambiente	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	95 % massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.
Tensione nominale	690V
Tensione esercizio	400V
Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5kV
Frequenza nominale	50/60Hz
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte
Forma di segregazione	max 3
Tenuta meccanica min.....	IK07

I quadri dovranno essere realizzati con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione; il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Dovranno essere chiusi su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere, come indicato nella norma CEI 64-8:

- \leq IP30 per gli ambienti normali
- $>$ IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli fissati su un telaio incernierato che garantisca una rapida accessibilità interna.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, mentre per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare piene; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Potranno essere utilizzate sbarre di spessore 5 o 10mm, il numero e la sezione dovranno essere adeguati alla In richiesta

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

Le sbarre verticali da 630 A a 1600A dovranno essere completamente accessibili dal fronte in modo da poter effettuare le necessarie operazioni di manutenzione anche con quadri addossati a parete

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali, prevedendo però delle preforature su tutta la lunghezza in modo da facilitare i collegamenti delle apparecchiature

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre (orizzontali/ orizzontali, e verticali/ orizzontali) saranno realizzati mediante connettori standard forniti e garantiti dal costruttore, non saranno ammesse connessioni realizzate artigianalmente.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Dovranno essere previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione 2X o XXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature Da 160 a 1600A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati, forniti dal costruttore, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato, non saranno ammessi collegamenti realizzati dall'assemblatore.

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati

che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su un telaio incernierato.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

La barra di protezione sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

I collegamenti ausiliari saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

4 mmq per i T.A.,

2,5 mmq per i circuiti di comando,

1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Se una linea è in Condotta Sbarre o contenuta in canalina, saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore, saranno previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Gli strumenti di misura potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 60439.1 effettuate su prototipi del quadro.

Per motivi di ingombro i quadri con corrente nominale inferiore o pari a 1600A non dovranno superare una profondità di 400 mm.

1.1.2 Interruttori di B.T.

Interruttori scatolati

Gli interruttori scatolati devono essere conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60947-1,
- CEI EN 60947-2

Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (NF, VDE, BS, AS)

Gli interruttori dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d' inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-1.

Tutti gli interruttori scatolati devono avere le seguenti caratteristiche elettriche generali:

- tensione nominale di impiego (U_e) $\geq 690V$ CA (50/60Hz)
- tensione nominale di isolamento (U_i) $\geq 750 V$ CA (50/60 Hz)
- tensione nominale di tenuta all'impulso (U_{imp}) $\geq 8kV$ (1,2/50 μs)

Al fine di garantire una maggiore durata ed una elevata affidabilità del prodotto il numero di manovre elettriche e meccaniche degli interruttori deve essere pari ad almeno 2 volte il valore minimo richiesto dalla norma CEI EN 60947-2, e non dovranno subire riduzioni delle prestazioni nominali in funzione delle differenti posizioni di montaggio previste. Potranno essere alimentati indifferentemente da monte o da valle senza riduzione delle prestazioni.

Per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria in condizioni di massima sicurezza tutti gli interruttori devono avere il doppio isolamento tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori inoltre devono garantire l'attitudine al sezionamento come previsto dalla norma CEI EN 60947-2. Sul fronte dell'apparecchio deve essere previsto il simbolo che precisa tale attitudine.

Gli interruttori devono essere azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni

I (on) ;

Tripped (sganciato)

O (off)

e devono essere equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte per permettere la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Gli interruttori scatolati con corrente nominale $\leq 630A$ devono essere:

in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2) con potere d'interruzione di servizio (Ics) pari al 100% del potere di interruzione estremo (Icu), mentre gli interruttori con corrente nominale $> 630A$ devono essere:

in categoria B (ad esclusione della versione limitatore) con potere d'interruzione di servizio (Ics) \geq al 50% del potere di interruzione estremo (Icu).

Gli eventuali dispositivi di interblocco e comando necessari per consentire agli interruttori di funzionare come commutatori rete-gruppo, sia in versione manuale che automatica, devono essere facilmente applicabili alla versione standard degli interruttori e devono rispondere alla norma CEI EN 60947-6-1.

Gli interruttori scatolati con corrente nominale $\leq 630A$ richiesti con protezione differenziale, devono essere equipaggiati di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) applicato direttamente alla base della scatola dell'interruttore. Il dispositivo di sgancio del DDR deve agire meccanicamente e direttamente sul sistema di sgancio dell'interruttore senza interposizione di sganciatori voltmetrici.

I DDR devono inoltre:

essere conformi alla norma CEI EN 60947-2, appendice B

essere alimentati dall'interno dell'apparecchio con la tensione della rete protetta (campo di tensione ammissibile da 200 a 550V); l'alimentazione deve essere trifase, il funzionamento deve essere garantito anche in mancanza di una fase e indifferentemente con alimentazione da monte e da valle.

Per correnti nominali superiori a 630A la protezione differenziale deve essere integrata nell'unità di controllo dell'interruttore. La rilevazione della corrente di guasto deve essere realizzata attraverso un toroide separato.

Tutti gli interruttori installati in quadri di bassa tensione con suddivisioni interne a forma 1 e 2 secondo la norma CEI EN 60439-1 devono essere in esecuzione fissa o rimovibile.

Per i quadri con suddivisioni interne a forma 3 e 4 gli interruttori devono essere in esecuzione estraibile e corredati di relativo dispositivo di sgancio che impedisca, per motivi di sicurezza, l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

I circuiti di potenza e ausiliari degli interruttori estraibili devono assumere le seguenti posizioni:

- | | |
|------------|--|
| - INSERITO | tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono collegati |
| - TEST | tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono scollegati |

- ESTRATTO

tutti i circuiti sono scollegati

Per ottimizzare la standardizzazione dei quadri e migliorare la flessibilità d'impianto le parti fisse degli interruttori estraibili devono avere le stesse dimensioni per tutte le correnti nominali fino a 250A incluso, e per correnti nominali superiori a 250A le parti fisse devono essere unificate in un massimo di 2 taglie dimensionali ($\leq 630A$; $\leq 1600A$), indipendentemente da:

- livello di prestazione (Icu)
- tipo di sganciatore
- ausiliari elettrici /meccanici

Le parti fisse devono essere inoltre corredate di opportuni dispositivi di sicurezza per garantire un grado di protezione minimo IP20 contro i contatti accidentali in condizione di estratto/rimosso.

Tutti gli ausiliari elettrici devono essere alloggiati in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza e devono essere installabili anche da personale di manutenzione ordinaria senza la necessità di regolazione nè di utilizzo di attrezzi particolari.

L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici deve essere indicata in modo indelebile sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi.

Tutti gli accessoriamenti elettrici, ad esclusione del telecomando, non devono comportare aumento di volume dell'interruttore.

Per minimizzare gli stock di ricambi e facilitare le eventuali modifiche alle funzionalità dell'impianto, gli accessori che realizzano le funzioni ausiliarie di segnalazione di:

- stato dell'interruttore
- intervento per guasto
- interruttore scattato

devono essere identici indipendentemente dalla funzione ausiliaria realizzata, dalla corrente nominale e dal potere di interruzione dell'interruttore.

Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza necessità di contatti di autointerruzione. Le stesse devono essere identiche e perfettamente intercambiabili per interruttori $\leq 630A$.

In caso di sgancio su guasto elettrico deve essere inibito il comando a distanza, mentre in caso di apertura tramite sganciatore voltmetrico la richiusura a distanza invece deve essere consentita. Il meccanismo di comando a distanza deve essere ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa deve conservare integralmente le caratteristiche tipiche della manovra diretta quali:

- le 3 posizioni stabili: ON, OFF e TRIPPED
- il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).
- le regolazioni dello sganciatore e i dati di targa dell'interruttore devono rimanere chiaramente visibili e/o accessibili.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di sganciatori di tipo elettronico integrati nel volume dell'apparecchio.

La regolazione delle protezioni deve essere fatta simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli (fasi e neutro) e il suo accesso deve essere piombabile.

Gli sganciatori saranno di tipo elettronico, salvo diversa indicazione specifica, al fine di garantire la massima selettività a monte e a valle.

Avranno i seguenti campi di regolazione :

- Protezione lungo ritardo (LR):
 - soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale
- Protezione corto ritardo (CR):
 - soglia regolabile da 2 a 10 volte la corrente di regolazione lungo ritardo e con la possibilità, per interruttori di classe B, di attivare la funzione I^2t contro gli sganci intempestivi, temporizzazione fissa o regolabile a partire da 20 ms
- Protezione istantanea (IST):
 - soglia fissa o regolabile < 15 volte la corrente nominale ed escludibile per interruttori di classe B

Gli apparecchi quadripolari devono consentire la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: "neutro non protetto - neutro con protezione meta' della corrente di fase - neutro protetto con corrente uguale alla corrente di fase", che potrà essere messo sotto copertura piombabile.

Gli sganciatori elettronici devono essere equipaggiati in versione standard di:

LED di segnalazione del carico a 2 soglie:

- 90% di I_r con LED acceso fisso;
- 105% di I_r con LED lampeggiante;

presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

funzione di memoria termica al fine di ottimizzare la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

Deve essere inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico degli interruttori con corrente nominale $> 250A$ con le seguenti funzioni senza aumento del volume dell'interruttore:

Indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra);

Trasmissione dati delle regolazioni impostate, delle eventuali correnti misurate e della cause di sgancio differenziate quando previste

Visualizzazione su display integrato nell'unità di controllo delle misure di correnti delle fasi e del neutro, e per gli interruttori con corrente nominale $\geq 630A$ tale display deve consentire di visualizzare i valori di regolazione in Ampere e secondi oltre a memorizzare il valore delle massime correnti transitate nell'impianto.

Ove espressamente richiesto nelle specifiche d'impianto e negli schemi elettrici deve essere possibile l'utilizzo di interruttori scatolati equipaggiati di sganciatori magnetotermici per correnti nominali fino a 250A.

In questi casi, qualora fosse richiesta la regolazione della protezione di lungo ritardo, gli sganciatori devono essere tra loro intercambiabili per correnti regolate da 13 a 250A.

Gli sganciatori magnetotermici intercambiabili potranno essere integrati in tutti gli interruttori con corrente nominale fino a 250A.

Opportuni dispositivi antisbaglio non devono consentire di associare interruttori aventi corrente nominale inferiore a quella dello sganciatore.

Gli sganciatori magnetotermici regolabili devono essere intercambiabili con gli sganciatori elettronici.

Inoltre, per le piccole taglie, non saranno accettati interruttori scatolati per montaggio su guida DIN, ma solamente quelli per montaggio su piastra di fondo.

Interruttori modulari

Gli interruttori modulari risponderanno ai seguenti limiti meccanici ed elettrici:

Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;

Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita;

Targhetta identificativa caratteristiche.

Gli interruttori dovranno inoltre essere conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare
- CEI EN 61009 norma per interruttori automatici differenziali con integrata la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare
- CEI EN 60947.1/2 norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti di tipo industriale

Inoltre, gli interruttori devono essere dotati di Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 40 A e $I_{\Delta n}$ = 30, 300, 500 mA.

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

Dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è fino a 8 kV.

Le caratteristiche di intervento devono essere le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $6,4 \div 9,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $9,6 \div 14,4 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $9,6 \div 14,4 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,2 I_n$
- curva MA intervento magnetico $9,6 \div 14,4 I_n$ (solo magnetico)

Devono essere dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale deve essere realizzata per accoppiamento di un blocco associabile.

Limitatamente alla versione 1P+N il blocco associabile deve essere largo 2 passi da 9 mm.

Le correnti nominali di intervento differenziale dovranno essere :

tipo istantaneo $I_{\Delta n}$: 0,03 – 0,3 - 0,5 A

tipo selettivo $I_{\Delta n}$: 0,3 – 1 A

tipo I/S $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 A

tipo I/S/R $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 – 3A.

Tutti i blocchi differenziali associabili devono essere protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μ s). I dispositivi differenziali di tipo "si – super immunizzati" sono inoltre caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 μ s) pari a 3kA per le versioni istantanee e 5kA per le versioni selettive.

Sensibilità alla forma d'onda:

- classe AC per correnti di guasto alternate
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori dovranno essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato.

Dovranno inoltre avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 50 mm²; per correnti superiori cavi di sezione fino a 70 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata alle seguenti taglie:

1 modulo da 18 mm fino a I_n = 63 A, 1 modulo da 27 mm fino a I_n = 125 A, 1 modulo da 9 mm per gli interruttori 1P+N e 3 moduli da 18 mm per gli interruttori 3P+N.

Potranno essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Gli interruttori modulari potranno essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari di segnalazione aperto/chiuso (OF)
- contatti di segnalazione di intervento su guasto (SD)
- ausiliario bi-funzione commutabile: aperto/chiuso + aperto/chiuso o intervento su guasto (OF+OF\SD)
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario aperto/chiuso (MX+OF)
- sganciatori di massima tensione (MSU)
- sganciatori di minima tensione (MN)
- sganciatore di minima tensione temporizzato (MN S)

Dovranno essere dotati su richiesta dei seguenti ausiliari elettrici:

- telecomando con funzione teleruttore
- telecomando con funzione contattore
- sganciatori d'emergenza
- telecomando
- ausiliario per temporizzazione telecomando
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando
- ausiliario per riarmo automatico telecomando
- ausiliario per riarmo automatico n°3 telecomandi

I blocchi differenziali regolabili o con corrente nominale pari a 125A potranno essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale
- sganciatore a lancio di corrente

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici deve essere effettuato senza l'uso di utensili.

Gli interruttori potranno essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta. Potranno essere accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20.

Inoltre possono essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

1.2.1 Lampade autonome per illuminazione e segnalazione di sicurezza

Gli apparecchi illuminanti autoalimentati saranno con funzionamento non permanente (SE) o permanente (SA) e con posa ad incasso entro controsoffitto, a parete od a bandiera.

In linea generale dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- . alimentazione 230V/50Hz
- . lampada fluorescente 11 W per apparecchi con posa da incasso entro controsoffitto o a parete
- . lampada fluorescente 8 W per apparecchi con posa a bandiera
- . accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd
- . autonomia 1h
- . dispositivo per autodiagnosi
- . grado di protezione minimo pari ad IP40 e comunque adatto all'ambiente di installazione
- . pittogrammi adesivi per segnalazione conformi alla direttiva CEE

1.2.3 Lampade per illuminazione ordinaria

Gli apparecchi per l'illuminazione ordinaria dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- . pannello da incasso con lampade a LED 33 W
- . alimentazione 230V/50Hz
- . luce naturale: 4000 K
- . UGR < 19
- . dispositivo per autodiagnosi
- . grado di protezione minimo pari ad IP40
- . dimensioni 600x600 mm.

1.2.4 Conduttori e cavi

I conduttori e/o cavi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- . Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- . Isolamento: PVC, qualità S17
- . Colore: nero, blu, marrone, grigio, arancione, rosa, rosso, azzurro, viola, bianco, giallo/verde
- . Tensione nominale U_0/U : 450/750 V
- . Tensione massima U_m : 1000 V in c.a.
- . Temperatura massima di esercizio: 70°C
- . Temperatura minima di esercizio: -10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- . Temperatura massima di corto circuito: 160°C
- . Classe: C_{ca} -s3, d1, a3

1.2.5 Sistema domotico My Home

Attuatore/comando LivingLight con 2 relè indipendenti

- . Attuatore/comando tipo Living international LN4672M2 con 2 relè indipendenti e morsetto per connessione conduttore di neutro per funzione "zero crossing"- per carichi singoli, doppi o misti: 250W lampade LED/CFL, 1380W lampade alogene, 460W lampade fluo lineari, 460W trasformatori elettronici e ferromagnetici, 460W motori. Interblocco logico dei relè tramite configurazione. Il dispositivo può essere configurato anche per gestire un attuatore remoto - 2 moduli.
- . Comando per gestire un singolo attuatore per carichi singoli o per carichi doppi oppure due attuatori per carichi singoli o doppi indipendenti tra loro - da completare con 1 copritasto a 2 moduli per comandi ad una o due funzioni oppure 2 copritasti ad 1 modulo a una o due funzioni - 2 moduli tipo Living international L4652/2

Alimentatore per BUS-SCS - alimentazione 110-240Va.c..

- . Alimentatore con tensione d'ingresso 110 – 240Va.c. @ 50 – 60 Hz. Fornisce in uscita due alimentazioni in bassissima tensione di sicurezza (una di 27V c.c 1,2A sui morsetti SCS, una di 28,5V c.c. sul morsetto 1 - 2) da usare alternativamente e NON contemporaneamente. Può essere utilizzato anche come alimentatore supplementare (uscita 1 - 2) per l'alimentazione locale dei dispositivi di automazione (in questo caso non è possibile utilizzare nessun'altra uscita). L'apparecchio è protetto elettronicamente contro il sovraccarico ed il cortocircuito. È un dispositivo di sicurezza a doppio isolamento SELV - Ingombro 6 moduli DIN. Tipo E56 Bticino.

Server per la configurazione e gestione dei dispositivi domotici MyHome.

- . Server per l'associazione dei dispositivi MyHome durante la messa in funzione dell'impianto con l'applicativo HOME+PROJECT e per la gestione locale e remota delle funzioni da parte dell'utente mediante applicativo HOME + CONTROL per smartphone o tablet Android e iOS. Da utilizzare nel caso di nuovi impianti senza la funzione di videocitofonia oppure è prevista ma senza il posto interno evoluto Classe 300EOS with Netatmo bianco art. 344842 o nero art. 344884.

Doppino inguainato - lunghezza matassa 100 metri

- . Doppino inguainato (matassa da 100 metri) costituito da 2 conduttori flessibili con guaina intrecciati e non schermati - isolamento 300/500 V - rispondente alle norme CEI 46-5 e CEI 20-20.