



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto :

Nuovo complesso riabilitativo e terapeutico in Via Roma

Titolo:

OPERE DI NUOVA REALIZZAZIONE

Fase:

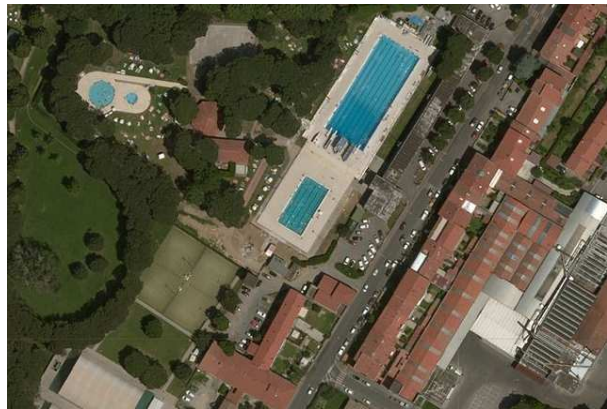
ESECUTIVO

Assessore ai lavori pubblici **Valerio Barberis**
Servizio **Lavori Pubblici**

Dirigente del Servizio **Arch. Emilia Quattrone**
Responsabile Unico del Procedimento **Arch. Luca Piantini**

Progettisti

Progetto architettonico:	Arch. Luca Piantini
	Geom. Francesca Logli
	Arch. Stefano Daddi (collab.)
Progetto strutturale:	Ing. Francesco Sanzo
Impianti elettrici:	Ing. Giannetto Fanelli
Impianti meccanici:	Ing. Silvia D'Agostino
Progetto di conformità antincendio:	Arch. Alberto Banchini
Coord. sicurezza in fase di progetto ed esecuzione:	Geom. Giovanni Santi



Elaborato: **RELAZIONE SPECIALISTICA - IMPIANTI ELETTRICI**

Spazio riservato agli uffici:

INDICE

1. GENERALITÀ	1
1.1. OGGETTO	1
1.2. DOCUMENTI DI PROGETTO	1
1.3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	1
1.4. LEGGI E REGOLAMENTI	2
1.5. NORME CEI DI RIFERIMENTO	2
1.6. ONERI ED OBBLIGHI DELL'IMPRESA APPALTATRICE	4
1.7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ, AS-BUILT	5
2. DATI TECNICI DI PROGETTO	5
2.2 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO SECONDO LA TENSIONE NOMINALE E SECONDO IL MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA	5
2.3 CLASSIFICAZIONE DEL LUOGHI	5
2.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	6
2.5 CADUTA DI TENSIONE	7
2.6 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	7
2.7 RIEMPIMENTO DEI CAVIDOTTI	7
2.8 PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE	7
2.9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER I CAVI DELLE CONDUTTURE NEI RIGUARDI DEI FUMI, GAS TOSSICI E CORROSIVI	8
3. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI	8
3.1. GENERALITÀ E DEFINIZIONI	8
3.2. QUADRI ELETTRICI	9
3.3. INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI	10
3.4. TUBO PROTETTIVO ISOLANTE FLESSIBILE IN PVC	10
3.5. CAVIDOTTO CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE AD ALTA DENSITA'	11
3.6. CAVI UNI- MULTIPOLARI PER DISTRIBUZIONE ENERGIA IN B. T.	11
3.7. SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE	12
3.8. MORSETTERIA DI GIUNZIONE	12
3.9. COMANDI E SCATOLE DI CONTENIMENTO	12
3.10. PRESE COMPONENTI	13
3.11. DISPOSIZIONI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	13
3.12. ELENCO MARCHE	14
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE	15
4.1. QUADRI ELETTRICI	15
4.2. LINEE DI DISTRIBUZIONE	15
4.3. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M.	16
4.4. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO	16
4.5. IMPIANTO DI TERRA	19
4.6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	22
4.7. SGANCIO GENERALE EMERGENZA V.V.F	22
5. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	23
5.1. PREMESSA	23
5.2. DATI DI PROGETTO	23
5.3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA	23

5.3.1.	<i>Configurazione del sistema</i>	23
5.3.2.	<i>Stima dell'energia prodotta</i>	27
5.4.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	28
5.5.	TERMINOLOGIA	29
6.	IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI	30
6.1.	COSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	30
6.2.	COMPONENTI DELL'IMPIANTO	31

1. GENERALITÀ

1.1. OGGETTO

Il presente progetto prevede la fornitura in opera di tutti i materiali e le apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto elettrico a servizio della nuova piscina riabilitativa da realizzare nel Comune di Prato e seguirà le norme CEI e le leggi vigenti..

La presente documentazione tecnica è riferita ai criteri tecnici generali relativi per la realizzazione degli impianti elettrici destinati a scuola materna.

1.2. DOCUMENTI DI PROGETTO

Fanno parte del progetto i seguenti documenti ed elaborati:

- ✚ **Tav. IE01** Planimetria impianti elettrici;
- ✚ **Tav. IE02** – Distribuzione impianti elettrici;
- ✚ **Tav. IE03** - Impianto fotovoltaico;
- ✚ **Tav. IE04** – Impianto rilevazione incendi
- ✚ **Tav. QE** - Schemi unifilari quadri elettrici;
- ✚ **Tav. RS** - Relazione tecnica specialistica;

1.3. Descrizione generale del progetto

L'intervento si propone la realizzazione di un immobile isolato da adibire a piscina riabilitativa. Questo comporta la completa realizzazione dell'impianto elettrico al fine di rendere l'immobile fruibile per le attività citate in premessa.

L'intervento prevede di intervenire sull'impianto elettrico come segue:

- Realizzazione dei quadri di distribuzione;
- realizzazione di pulsante di sgancio a lancio di corrente per togliere l'alimentazione elettrica in caso di emergenza e intervento dei VVF all'intero impianto;
- realizzazione delle canalizzazioni e delle linee elettriche principali e secondarie, a partire dal quadro contatori Q0 e dagli altri quadri elettrici (vedere planimetrie progettuali);
- realizzazione degli impianti elettrici nei locali servizi con installazione di nuovi corpi illuminanti, avvisatori ottico/acustici per bagno disabili;
- realizzazione degli impianti elettrici nel locale vasca con installazione di nuovi corpi illuminanti;
- installazione del nuovo impianto d'illuminazione di emergenza;

- installazione di corpi illuminanti, distribuzione FM;
- realizzazione di linee a servizio dell' impianto meccanico.

La progettazione dell'impianto elettrico è stata fatta seguendo le norme CEI 64-8.

Per l'impianto d'illuminazione ordinaria e di emergenza si è previsto di alimentare le nuove plafoniere installate utilizzando collegamenti sottotraccia, oppure provvedendo alla realizzazione di nuovi punti luce attraverso canalizzazioni in PVC autoestinguenti.

L'illuminazione di sicurezza è attivata in caso di mancato funzionamento dell'illuminazione ordinaria con plafoniere autoalimentate che garantiscono un'autonomia di almeno 1h.

Nel locali servizi per disabili è previsto un avvisatore ottico acustico/acustico di allarme.

L'immobile sarà servito da una fornitura Enel in BT. In corrispondenza del contatore QC per l'alimentazione dell'immobile. Da questo quadro si andrà ad alimentare il quadro QG che distribuirà le linee per l'illuminazione e FM dello stabile.

1.4. Leggi e regolamenti

L'Impresa aggiudicataria dell'appalto dovrà eseguire i lavori secondo il presente Capitolato e garantire la collaudabilità finale dell'impianto, dovrà inoltre osservare tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, in particolare:

- D.P.R. 29/7/1982, N°577, recante "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi antincendio";
- D.M. 9/12/87 n. 587 Attuazione delle direttive n. 84/529/CEE e n. 86/312/CEE relative agli ascensori elettrici;
- Legge 9/1/1989 n. 13 Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- DM 26/8/92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"; gli altri riferimenti sono rimandati ai paragrafi successivi.
- DM 10/03/98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettici pericolosi.
- DM 22/01/08 n°37 Nuove disposizioni in materia dell'installazione degli impianti all'interno degli edifici" (G.U. 12 Marzo 2008);
- D.lgs del 9.04.2008 n°81 : "Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto, n°123, in materia di tutela e della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.P.R. 1/8/2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"
- le norme UNI ed UNEL;
- le disposizioni ENEL;
- le prescrizioni A.S.L.;
- regolamenti e le prescrizioni comunali.

1.5. Norme CEI di riferimento

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

- EN 60439-1 (CEI 17-13/1) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)” - Parte 1 in vigore fino al 31 Ottobre 2014
- EN 61439-1 (CEI 17-113) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 Regole generali
- EN 61439-2 (CEI 17-114) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione(quadri BT) Parte 2 Quadri di potenza
- CEI 64-8 (Serie) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente - Parti da 1 a 7
- 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 64-50 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali
- CEI 64-52 “Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici”;
- CEI 64-100/1 Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni - Parte 1: Montanti degli edifici
- CEI 20-19 Cavi isolati in gomma con tensioni nominali non superiori a 450/750 V
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensioni nominali non superiori a 450/750 V
- CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici
- CEI 20-35 Prova di resistenza alla fiamma su cavi elettrici
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi dai cavi elettrici in condizioni d'incendio.
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI-UNEL 35024/1 Portate di corrente per cavi ad isolamento elastomerico o termoplastico
- CEI-UNEL 35024/2 Portate di corrente per cavi ad isolamento minerale
- CEI-UNEL 35026 Portate di corrente per cavi interrati
- CEI 23-3/1 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”
- CEI 23-41 (CEI EN 61009) “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari” Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 70-1 “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”.
- CEI 81-3 Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
- Guida CEI 81-8 “Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti utilizzatori di bassa tensione”
- CEI 81-10;V1 Protezione contro i fulmini
- CEI EN 62305-1 Protezione contro i fulmini. Principi generali
- CEI EN 62305-2 Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI EN 60849 CEI 100-55 “Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza”
- UNI EN 12464-1 Luce ed illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte Posti di lavoro in interni.
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuale.

1.6. ONERI ED OBBLIGHI DELL'IMPRESA APPALTATRICE

L'Impresa dovrà fornire gli impianti in oggetto in opera, completi di ogni accessorio e garantire la rispondenza alle norme mediante il rilascio della dichiarazione di conformità.

L'Impresa appaltatrice dovrà garantire la collaborazione e lo scambio di informazioni tecniche con gli esecutori degli altri impianti tecnologici od opere edili.

- Sarà carico dell'Impresa appaltatrice:
 - ⇒ la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori;
 - ⇒ il montaggio degli stessi materiali a mezzo di personale idoneo e qualificato;
 - ⇒ tutte le opere connesse all'esecuzione degli impianti quali eventuali tracce, il fissaggio di tubazioni, scatole di derivazione, l'esecuzione di sfondi ecc.;
 - ⇒ la fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte le opere occorrenti per garantire il fabbisogno elettrico di cantiere;
 - ⇒ la fornitura di opere di carpenteria o di fabbro per staffaggi, mensole ecc., e di materiali di consumo;
 - ⇒ ogni onere necessario a dare i lavori completi ed eseguiti a perfetta regola d'arte senza che il Committente debba sostenere alcuna spesa aggiuntiva al prezzo pattuito;
 - ⇒ la custodia e l'immagazzinaggio dei materiali in modo da consegnarli come nuovi all'ultimazione dei lavori;
 - ⇒ l'approntamento di ponteggi ed ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione dei lavori;
 - ⇒ lo sgombrò dei materiali e la pulizia dei locali entro 3 giorni dalla fine dei lavori;
 - ⇒ la messa a disposizione della strumentazione e della mano d'opera necessaria per le verifiche e le misure da effettuare in corso d'opera ed in fase di collaudo definitivo.

- Inoltre l'Impresa Appaltatrice ha l'obbligo di :
 - ⇒ osservare le norme che regolano i contratti collettivi di lavoro, le disposizioni legislative per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, l'igiene del lavoro e le assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, nonché le norme che regolano la tutela, la protezione e l'assistenza dei lavoratori, che sono in vigore e quelle che potrebbero intervenire nel corso dei lavori;
 - ⇒ rispettare le prescrizioni A.S.L. inerenti la tutela delle persone in seguito a montaggio di ponteggi e di attrezzature elettriche e meccaniche relative al cantiere;
 - ⇒ adottare tutti i provvedimenti e le precauzioni necessarie al fine di eseguire i lavori nella massima sicurezza;
 - ⇒ predisporre tutte le necessarie segnalazioni di pericolo;
 - ⇒ far adottare agli operai tutti i mezzi di protezione necessari per l'esecuzione dei lavori.

1.7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA', AS-BUILT

L'Impresa dovrà fornire, ad ultimazione lavori, le certificazioni previste dalla Legge 37/08 e relativo regolamento di attuazione e succ. modifiche e aggiornamenti secondo D.P.R. 81/08; allegato a tale dichiarazione dovrà essere fornito **l'aggiornamento del progetto secondo la realizzazione effettiva dell'impianto (as-built) firmato dal tecnico abilitato**; dovrà, inoltre, fornire, entro 7 giorni dalla data di stipulazione del Contratto d'appalto, il certificato di iscrizione nel registro delle ditte di cui al R.D. 20.09.34 n°2011 e successive modificazioni ed integrazioni, e nell'albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla Legge 08.08.85 n° 443.

Il giorno della consegna dei lavori l'Impresa comunicherà il nome del tecnico responsabile ai sensi dell'art.3 della L.37/08, che può essere impiegato anche come responsabile di cantiere; la D.L. si riserva il diritto di approvare detta nomina che in caso contrario dovrà essere sostituita con persona gradita.

2. DATI TECNICI DI PROGETTO

2.2 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO SECONDO LA TENSIONE NOMINALE E SECONDO IL MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA

L'allacciamento alla rete ENEL è del tipo in bassa tensione con linea trifase più neutro, con tensione di alimentazione di 400 V, frequenza di 50 Hz, potenza contrattuale 40kW. Il sistema elettrico di distribuzione è del tipo TT, che prevede che le masse dell'impianto elettrico siano collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello previsto per il collegamento a terra di un punto (il neutro) della rete di alimentazione.

2.3 CLASSIFICAZIONE DEL LUOGHI

A) Piscina

I locali non presentano caratteristiche peculiari di pericolo.

Saranno classificati luoghi a maggior rischio in caso di incendio perché la tipologia di utenti prevedibile presenterà comprensibili difficoltà di esodo. Inoltre l'attività potrà rientrare tra quelle a cui si riferisce l'attività n° 68 del D.P.R. 151 del 1/8/2011 (*Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 mq.*).

Vista la tipologia di locali, a vantaggio della sicurezza si classificheranno a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio (art.751.03.02 CEI 64-8/7), da ciò scaturisce che le installazioni dell'impianto elettrico devono seguire la norma 64-8/7 e garantire un grado di protezione almeno IP4X per le condutture (nel nostro caso abbiamo tubazioni corrugate incassate nella muratura). Ai fini della prevenzione incendi gli impianti elettrici :

1. devono possedere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione o possibilità di intervento individuate nel piano della gestione delle emergenze tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento;
2. non devono costituire causa primaria di incendio o esplosione;
3. non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso;
4. devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizione segnalata, facilmente accessibili, e riportare chiare indicazioni dei circuiti si riferiscono.

5. devono essere suddivisi in modo che un evento guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema utenza.

B) Locali servizi igienici

Nei locali servizi igienici, si prevede l'installazione dei componenti elettrici con grado di protezione almeno incassati IP55

I locali dove è necessario procedere alla classificazione secondo CEI 64-8/7 art.701 sono quelli contenenti docce, in particolare il locale servizi al piano primo. I locali contenenti docce vengono suddivisi in zone di pericolosità decrescente (CEI 64-8/7 art.701), in base alla lontananza dalla doccia; la suddivisione è fatta in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari (CEI 64-8/7 art. 701):

Zona 0. E' il volume interno del piatto doccia; per docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1

Non verranno installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Zona 1. é delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale posto a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito; se tuttavia il fondo del piatto doccia si trova a più di 15 cm al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;
- b) dalla superficie verticale circoscritta al piatto doccia, oppure, per le docce senza piatto, dalla superficie verticale posta a 1,20 m dal punto centrale del soffione agganciato posto sulla parete o sul soffitto.

La zona 1 non include la zona 0. Lo spazio sotto la doccia è considerato zona 1.

Non verranno installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

Zona 2. É delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito;
 - b) dalla superficie verticale al bordo della zona 1 e dalla superficie verticale posta alla distanza di 0,60m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa .
- Per le docce senza piatto, non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m come indicato sopra.

Non verranno installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

Zona 3. É delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- b) dalla superficie verticale al bordo della zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, e dalla superficie verticale posta alla distanza di 2,40 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa.

2.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRECTI

La protezione dai contatti diretti in oggetto sarà realizzata con l'adozione di apparecchiature elettriche poste in contenitori aventi un grado di protezione di almeno IP20 per tutti i locali ordinari, mentre per i locali servizi/spogliatoi sarà necessario avere un grado di protezione di almeno IP55.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse metalliche estranee e delle apparecchiature elettriche per le quali è previsto tale collegamento, il conduttore dovrà essere di adeguata sezione e colore giallo-verde.

Inoltre sui quadri elettrici verranno posti interruttori di tipo differenziale di intervento verso terra, quindi, essendo il sistema TT dovrà essere soddisfatta la condizione:

$$RA \times I_a \leq 50$$

Dove

RA = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in Ohm

Ia = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione (A)

Nel nostro caso la Ia coincide con la Idn (corrente differenziale) con i seguenti valori:

- Ia=0,03A per i circuiti terminali;
- Ia=0,3A tipo ritardato per le linea principale dal quadro contatori QG a quadro QG;

Con questi valori di Ia, il valore di **Ra dovrà essere misurato e verificato al termine dei lavori dall'impresa installatrice e dovrà non superare la relazione di cui sopra.**

2.5 CADUTA DI TENSIONE

Le linee principali sono calcolate per contenere entro i limiti sotto riportati la caduta di tensione percentuale:

DV% max. = 3% per i circuiti luce ordinaria

DV% max. = 2,5% per i circuiti luce di sicurezza

DV% max. = 3% per i circuiti F.M.

2.6 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Tutte le linee elettriche dovranno risultare protette contro le sovracorrenti, con protezioni di tipo magnetotermico. Il potere di interruzione dovrà essere idoneo alla corrente di corto circuito nel punto di installazione, considerando le prescrizioni della norma CEI 0-21 al punto di consegna.

Gli interruttori dovranno avere la corrente di corto circuito certificata secondo la norma per uso domestico.

2.7 RIEMPIMENTO DEI CAVIDOTTI

Si deve prevedere la sfilabilità dei cavi; **a tal fine il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare deve essere pari almeno a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.** Per i canali e le passerelle a sezione diversa dalla circolare il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non sia inferiore a 2.

2.8 PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE

Tipo di interno, compito attività	Illuminamento (lx)
ambulatori	200
piscina	200

2.9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER I CAVI DELLE CONDUTTURE NEI RIGUARDI DEI FUMI, GAS TOSSICI E CORROSIVI

La tipologia di conduttura installata, essendo sottotraccia e in ambiente ben aerato, anche se il cavo N07V-K non è della tipologia senza alogeni (LSOH), si può affermare che tale installazione non costituisce pericolo alle persone nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi.

3. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

3.1. GENERALITÀ E DEFINIZIONI

Impianto elettrico

E' il complesso delle condutture elettriche, degli apparecchi di protezione e di manovra e degli apparecchi utilizzatori, esclusi quelli inseriti a mezzo di prese a spina non definiti in sede di progetto: a partire dal punto di allacciamento delle forniture ENEL.

Conduttura

E' il complesso costituito da uno o più conduttori o cavi e dai relativi accessori, elementi di sostegno o di protezione contro i danneggiamenti, nonché degli eventuali elementi di giunzione, derivazione e terminazione.

Accessori di montaggio

Sono accessori di montaggio tutti materiali minuti connessi col tipo di installazione e necessari per l'esecuzione del lavoro; a titolo esemplificativo e non limitativo sono accessori di montaggio:

- viti, dadi e rondelle;
- graffette in fusione, in ferro stampato o piatto di ferro;
- collari in piatto di ferro;
- fascette in plastica o metalliche;
- tasselli ad espansione;
- filo d'acciaio e spago per legature;
- nastri isolanti ed adesivi in genere;
- capicorda, connettori, morsetti, segnafili;
- targhette pantografate di identificazione apparecchiature.

Giunzione

Realizzazione della continuità elettrica fra due tronchi di cavo, con ripristino delle caratteristiche del cavo.

Terminazione

Predisposizione del cavo per l'allacciamento con ripristino nella parte terminale del grado di isolamento e la fornitura e l'installazione, dove necessario, dell'adatto capicorda.

Raggruppamento cavi

Insieme di cavi adiacenti l'uno all'altro e nelle stesse condizioni.

Recuperi

Smontaggio di apparecchiature o materiali con selezione e stoccaggio a magazzino di quelli riutilizzabili.

Economie

Prestazione contabilizzata a ore del personale debitamente attrezzato per l'esecuzione dei lavori.

Materiali

Tutti i materiali e le apparecchiature devono essere scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste.

Essi devono inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, la installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento; salvo casi particolari da esaminare con la D.L. dovranno riportare i marchi CEI - IMQ.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono a completo carico dell'appaltatore.

L'appaltatore deve inoltre fornire tutti i materiali richiesti che devono avere le seguenti caratteristiche.

L'impiego di materiali con caratteristiche tecniche diverse da quelle specificate deve essere preventivamente concordato con il Committente.

3.2. QUADRI ELETTRICI

La struttura dei quadri è in materiale isolante plastico autoestingente, quest'ultima deve poter superare la prova del filo incandescente a 960 °C .

Dotati di portello anteriore ed accessori per un grado di protezione IP4X o IP55 a seconda delle condizioni d'impiego, in ogni caso dev'essere possibile l'installazione a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alle cassette porta apparecchiature.

Devono essere composti da una cassetta completa di profilati normalizzati e da un coperchio con o senza portello. Questi quadri devono essere realizzati in conformità alla Norma CEI 23-51 nei limiti di applicabilità di della norma

Questi quadri devono essere realizzati in conformità alla Norma norme CEI 17.13/1 (CEI EN 60439-1 in vigore fino al 31 Ottobre 2014), EN 61439-1 (CEI 17-113), EN 61439-2 (CEI 17-114), nei limiti di applicabilità della Norma.

I quadri saranno inoltre completi di tutti gli accessori necessari quali:

- morsetteria;
- terminali isolati sui cavi di cablaggio;
- cablaggio;
- con serratura a chiave;
- cartellini segnafile numerati;
- targhette pantografate per l'identificazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d'opera;
- targhetta pantografata indicante la Ditta costruttrice, il numero di matricola, le caratteristiche elettriche risultanti dalle prove di collaudo a norme EN 61439-1 (CEI 17-113), EN 61439-2 (CEI 17-114)

Al termine dell'intervento, i quadri saranno dotati di certificato di collaudo secondo le norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113), EN 61439-2 (CEI 17-114) ed in particolar modo dovranno essere effettuate le prove di funzionalità, tenuta dell'isolamento ad alta tensione, resistenza di isolamento, etc.

Riferimenti normativi:

Tutti i quadri elettrici previsti devono essere verificati e modificati a regola d'arte in ottemperanza alle prescrizioni della Norma EN 61439-1 (CEI 17-113), EN 61439-2 (CEI 17-114)

Le caratteristiche meccaniche dei quadri dovranno essere:

- Linee entranti:.....IN CAVO
- Linee in partenzaIN CAVO

Specifiche di montaggio:

I quadri dovranno essere installati come da elaborato grafico allegato, e dovranno essere corredati di targhette pantografate indicanti le caratteristiche dei quadri, e di certificato di collaudo come previsto dalle norme EN 61439-1 (CEI 17-113), EN 61439-2 (CEI 17-114)

3.3. INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari e scatolati dovranno essere del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN46.277/3 e dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

- dimensioni normalizzate (modulo 17,5 mm);
- potere di interruzione sufficiente a garantire il perfetto funzionamento delle protezioni e comunque non inferiore a 10 kA a 400 V e 6 kA a 230 V;
- nel caso che gli interruttori siano corredati di relè differenziale, esso dovrà essere pure modulare per montaggio su profilato DIN e solidale al corpo dell'interruttore.

Riferimenti normativi:

- norme CEI 23-3 - norme IEC 947-2 - norme IEC 157-1.

Specifiche di montaggio:

Come indicate nelle specifiche dei quadri.

3.4. TUBO PROTETTIVO ISOLANTE FLESSIBILE IN PVC

Le Tubazioni protettiva posate sottotraccia dovranno essere del tipo: autoestinguenti V1, a IMQ, pieghevoli, resistenza schiacciamento superiore a 750 N (tubi medi), diametri standard 16-20-25-32-40-50-63 mm, colorazione idonea per facilitare l'individuazione delle linee elettriche e dei servizi ivi contenuti secondo le seguenti indicazioni:

- **nero:** linee distribuzione e forza
- **verde:** linee telefoniche, trasmissione dati e TV
- **blu:** video/citofono, audio/video
- **marrone:** antintrusione, soccorso e allarmi tecnici

Si escludono i colori delle tubazioni protettive giallo, rosso e arancioni in quanto individuano le tubazioni propaganti la fiamma che sono escluse da questa tipologia d'installazione

Riferimenti normativi:

CEI 64-8/5 art.522.8.1.1, EN 61386-1 (CEI 23-80), EN 61386-23 (CEI 23-83),

Specifiche di montaggio:

L'installazione dovrà soddisfare le seguenti condizioni:

- i tubi protettivi installati nella parete (tipo medio) dovranno avere percorso orizzontale, verticale o parallelo allo spigolo della parete;
- i tubi protettivi installati nel pavimento (tipo pesante) potranno avere un qualsiasi percorso;
- il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi (circa tre volte il diametro esterno dei cavi);
- ingressi nelle cassette di derivazione e nelle scatole portafrutto ottenuti mediante appositi pressatubi.
- il diametro interno del tubo deve essere almeno **1,5** volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi.

3.5. CAVIDOTTO CORRUGATO DOPPIA PARETE IN PE AD ALTA DENSITA'

Cavidotto doppia parete con superficie interna perfettamente liscia, speciale geometria del cavidotto per realizzare raggi minimi di curvatura, autorinvenente, autoestinguente, resistente alla fiamma, bassissima emissione di fumi e gas tossici, resistenza schiacciamento superiore 450N; alta resistenza meccanica e chimica; colorato rosso per condutture elettriche, diametri standard 40-50-63-75-90-110-125-140-160-200 mm.

Riferimenti normativi:

- Norme CEI 23-55 - CEI 64-8/5 art.522.8.1.1

Specifica di montaggio:

L'installazione dovrà soddisfare le seguenti condizioni:

- il tubo protettivo sarà interrato ad una profondità di almeno 0,5mt, alloggiato e ricoperto da sabbia;
- le tubazioni devono fare capo a pozzetti d'ispezione e di infilaggio con fondo pendente di adeguate dimensioni;
- il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi;
- il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi (circa tre volte il diametro esterno dei cavi).

3.6. CAVI UNI- MULTIPOLARI PER DISTRIBUZIONE ENERGIA IN B. T.

- Conduttori unipolari costituiti da corda di rame ricotto, non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, flessibile isolato in PVC R2, tensione nominale di riferimento $V_0/V=450/750$ V, tipo NO7V-K;
- Conduttori uni-multipolari a filo unico o in corda di rame, non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, flessibile, isolato in gomma G7, con guaina in PVC RZ, tensione nominale di riferimento $V_0/V=0,6/1kV$, tipo FG7(O)R;
- Conduttori uni-multipolari in corda di rame, con miscela elastomerica (G10) non propaganti l'incendio senza alogeni a basso sviluppo di fumi opachi con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifluoco, studiati per funzionare durante l' incendio e per garantire l'esercizio degli impianti allestiti con essi, con guaina termoplastica M1, tensione nominale di riferimento $V_0/V=0,6/1kV$, tipo FTG10(O)M1.

Riferimenti normativi:

- norme CEI 20-11, 20-22 II, 20-35, 20-37, 20-38, 20-52, 20-45 - non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22
- IMQ

Specifica di montaggio:

I cavi multipolari o unipolari con guaina potranno essere installati in canalizzazioni in PVC o metalliche, mentre i cavi unipolari senza guaina potranno essere installati esclusivamente in canalizzazioni in PVC o tubazioni flessibili in pvc.

I cavi da interrare saranno posati in tubo idoneo a proteggerli meccanicamente ad una profondità di almeno 0.5 mt. Le tubazioni devono fare capo a pozzetti d'ispezione e di infilaggio con fondo pendente di adeguate dimensioni.

Le condutture dovranno essere generalmente a tratti rettilinei orizzontali e verticali. Nel caso in cui le linee elettriche di potenza e le linee a tensione diversa da quella di rete abbiano lo stesso percorso, si dovrà provvedere ad installarle in modo da non generare disturbi reciproci.

Le condutture relative ad impianti telefonici, di telecomunicazione e comunque con cavi di isolamento diverso da quello sopra citato, dovranno utilizzare cavidotti e cassette indipendenti fra loro e dalle condutture di altro tipo.

Riferimenti normativi:

- norme CEI 20-11, 20-22 II, 20-35, 20-37, 20-38, 20-52, 20-45 - non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22
- IMQ

3.7. SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette totalmente o parzialmente scoperte, non sono ammessi coperchi fissati a semplice pressione ma solo quelli fissati con viti. Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette sono di 80 mm di diametro e 70 mm di lato. E' buona norma che giunzioni e cavi posti all'interno della cassetta non occupino più del 50% del volume dell'intera cassetta stessa. Non sono ammesse cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico autoestinguente o materiale metallico.

Riferimenti normativi:

- norme CEI 70/1 .CEI 64-8/4 art. 412.2.3

3.8. MORSETTERIA DI GIUNZIONE

Le giunzioni di conduttori elettrici di sezione superiore a 6 mmq. dovranno essere effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche, alloggiata ed opportunamente fissata in apposite scatole di derivazione; per sezioni inferiori potranno essere impiegati morsetti autoestinguenti a cappello isolato in materiale autoestinguente.

Non sono in alcun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastri, né con morsetti a vite o a mantello.

Riferimenti normativi:

- norme CEI 23-20 - a IMQ.

3.9. COMANDI E SCATOLE DI CONTENIMENTO

Sono da adottarsi esclusivamente i vari tipi di comandi (interruttori, deviatori, prese, ecc.) con le parti in tensione montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche. Per i comandi e le prese a tenuta si dovrà adottare il tipo in scatola di materiale plastico autoestinguente, con imbocco a pressacavo e contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche dielettriche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente dovranno essere di robusto materiale isolante e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere inoltre, alle sollecitazioni dell'uso in esse normale; caso di posa ad incasso, devono possedere le stesse caratteristiche di autoestinguenza richieste per le scatole di derivazione.

Riferimenti normativi:

- norme CEI 23-5 , 23-11 - a IMQ.

Specifiche di montaggio:

Le prese ed i comandi dovranno essere fissati alla scatola di contenimento a mezzo di viti o altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

3.10. PRESE COMPONENTI

I punti presa sono realizzati come segue:

1. **punto presa** composto da N° 1 presa 2x10/16+T; con int. magnetotermico 2x16A, I_{cc}=3kA;
2. **Punto presa**, n° 1 presa tipo Schuko, con int. magnetotermico I_n=16A, I_{cc}=3kA;

Con gradi di protezione a secondo dell'ambiente in cui vengono installate.

Riferimenti normativi:

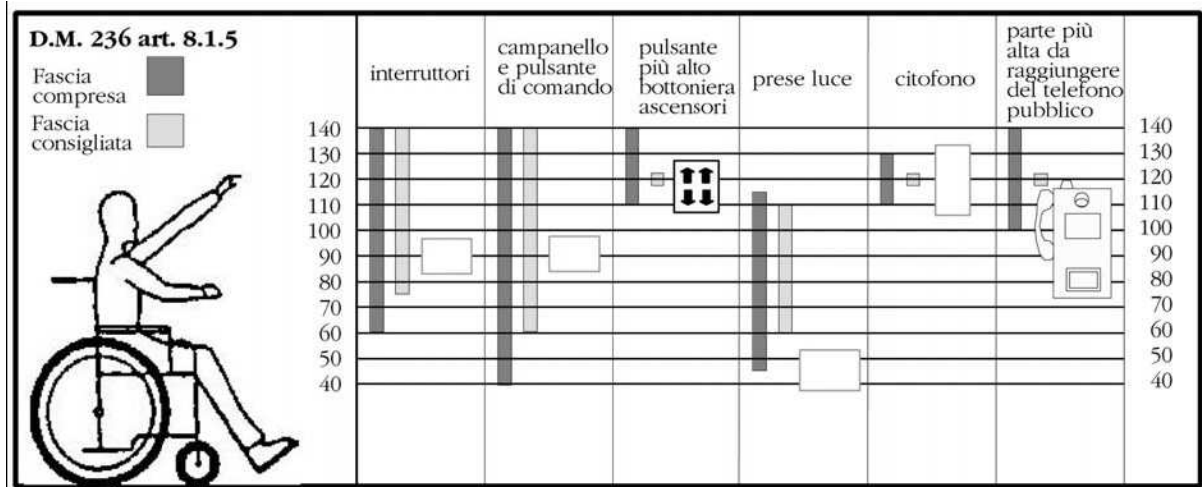
norme CEI 23-5, CEI 23-12 - a IMQ.

Specifiche di montaggio:

L'altezza di montaggio dal piano di calpestio delle prese deve essere non inferiore a 0,45 mt come nel paragrafo seguente. Inoltre, negli ambienti accessibili ai bambini, in particolare nelle aree destinate a gioco, le prese a spina dovranno essere installate ad un'altezza non inferiore a 1,2 m dal piano di calpestio come richiesto dalla guida CEI 64-52 all'allegato B, sempre e comunque nel rispetto della legge per abbattimento delle barriere architettoniche

3.11. DISPOSIZIONI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

In riferimento alla legge per abbattimento delle barriere architettoniche (Legge n° 13 del 09/01/89), i componenti elettrici (quadri generali, interruttori, prese, campanelli, pulsanti, citofoni, ecc) necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature in essi contenute, devono essere accessibili anche a persona su sedia a ruote. Nella Tabella 1 sono evidenziate le fasce di altezza (in cm) prescritte dai DM n° 236 del 14/6/89 e DPR n° 503 del 24/7/96.



Si ricorda che la fascia di accessibilità compresa fra i 40 cm e 140 cm è riferita alle apparecchiature normalmente utilizzate e manovrate dall'utente fruitore del locale o degli spazi pertanto si possono escludere presa per alimentazione aspiratore bagno, prese per alimentazione delle utenze fisse, prese per alimentazione punti luce fissi a soffitto o parete.

Ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche è fatto obbligo di installare gli interruttori, gli apparecchi di comando, le prese, citofoni, telefoni e i dispositivi di comando di impianti speciali secondo quanto indicato nella figura. Tali apparecchi devono essere facilmente individuabile anche in condizioni di scarsa visibilità. Inoltre nei locali servizi previsti per i portatori di handicap, deve essere installato un campanello di allarme in prossimità della doccia e della tazza (WC).

3.12. ELENCO MARCHE

Quadri elettrici.....	GEWISS, BTICINO, SCHNEIDER ELECTRIC
Interruttori automatici.....	BTICINO, ELETTRONCONDUTTURE, SCHNEIDER ELECTRIC
Cavi.....	PIRELLI, ARISTON. GENERAL CAVI
Cavidotti in PVC.....	ROMANPLASTIC, INSET, DIELECTRIX
Contenitori in materiale plastico.....	GEWISS, BTICINO
Comandi e prese componibili.....	GEWISS, BTICINO, VIMAR
Plafoniere autoalimentate.....	SCHNEIDER ELECTRIC, BEGHELLI
Canalizzazioni.....	ARNOCANALI GAMMA -P , BOCCHIOTTI

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1. QUADRI ELETTRICI

L'immobile verrà alimentato dalla fornitura ENEL posta all'esterno della recinzione sulla via pubblica (vedi elaborato grafico Tav. E.01), dal contatore verrà alimentato il quadro QC ubicato nel cortile interno della proprietà. Il collegamento avverrà tramite cavo a doppio grado d'isolamento con distanza inferiore ai tre metri. Dal quadro QC si andrà ad alimentare il QG tramite linea interrata dentro cavidotto corrugato. Successivamente il quadro QG alimenterà il quadro QCT e l'impianto fotovoltaico.

All'interno dei suddetti quadri saranno installate le apparecchiature di protezione e comando cablate come da schema allegato e dovranno essere realizzati con cablaggio rispondente alle norme CEI 17-13/1 con morsettiera contrassegnata da numeri e lettere e quanto altro richiesto dalle norme.

I quadri dovranno essere realizzati in conformità alla Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113), EN 61439-2 (CEI 17-114), nei limiti di applicabilità della Norma. Le linee in uscita dai quadri dovranno essere corredate di pressacavi o quanto altro necessario per ottenere un grado di protezione adeguato, in modo da lasciare invariato il grado di protezione del quadro.

4.2. LINEE DI DISTRIBUZIONE

Per le linee di distribuzione degli impianti elettrici si utilizzeranno in parte i cavidotti corrugati, e in parte si utilizzeranno nuove condutture posate sia sotto-traccia in tubo PVC autoestinguente, rispondente alle Norme CEI 23-14. I cavi dorsali e le derivazioni all'interno dei tubi protettivi in PVC autoestinguente saranno del tipo N07V-K. E dovranno garantire così un grado di protezione minimo IP40.

Le tipologie di condutture installate, essendo sottotraccia e in ambiente aerato, anche se il cavo N07V-K non è della tipologia (LSOH), si può affermare che tale installazione non costituisce pericolo alle persone per l'emissione dei gas tossici.

Le portate nominali dei cavi scelte come riferimento corrispondono a quelle indicate dalla norma CEI-UNEL 35024/1 e 35026 e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto, delle effettive condizioni di posa e dei margini di ampliamento futuri. È stato inoltre ipotizzato, per i cavi con tratti in comune con altri circuiti, un coefficiente di riduzione della portata dipendente dal numero di circuiti raggruppati riportato sugli schemi dei quadri elettrici. Deve comunque essere garantito un grado di protezione minimo IP40 se il locale è al coperto e minimo IP55 se il locale è all'aperto o locale di servizio.

Il diametro interno del tubo esistente deve essere verificato e deve avere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi. I cavi derivati dalla linea dorsale appartenenti a circuiti di categoria diversa dovranno avere canalizzazioni e scatole di derivazione indipendenti dagli altri circuiti.

Per l'individuazione dei percorsi delle canalizzazioni sia esistenti che di nuova realizzazione si rimanda ai grafici allegati.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere realizzate all'interno di scatole di derivazione, e non nei tubi, nelle canalette o nelle scatole porta-apparecchi.

I conduttori di protezione ed equipotenziali dovranno essere di colore giallo-verde, e blu per il conduttore di neutro.

4.3. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M.

L'impianto di distribuzione F.M. sarà realizzato secondo quanto previsto dalle tavole di progetto; Negli spogliatoi e archivio/riunioni si impiegheranno gruppi presa di utilizzo generale, l'altezza minima d'installazione da terra sarà pari a 0,45 m. La distribuzione sarà con tubo protettivo in PVC incassati a parete e cavo N07V-K; la presa avrà ubicazione e potenza come riportato negli schemi allegati e sarà alimentata e protetta dal quadro Generale.

Deve comunque essere garantito un grado di protezione minimo IP40 se il locale è al coperto e minimo IP55 se il locale è all'aperto o locale di servizio.

4.4. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO

Per quanto riguarda gli impianti elettrici nei locali servizi, si ricorda a relativa classificazione degli ambienti come trattato nei paragrafi precedenti, inoltre all'interno del WC disabili sarà predisposto un impianto di chiamata, costituito da pulsante a tirante azionante una segnalazione ottico-acustica fuori porta. Si ricordano comunque le seguenti regole:

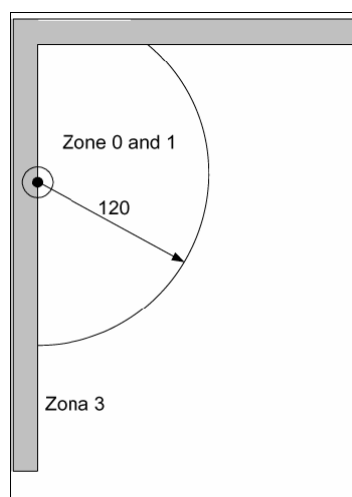
Nelle zone 1, 2 e 3 sono ammessi tiranti isolanti per azionare interruttori, e pulsanti, del tipo con azionamento a mezzo di tiranti, a condizione che tali interruttori soddisfino le prescrizioni (allo studio) della Norma CEI 23-9. Inoltre, possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da uno schermo metallico messo a terra e collegato al collegamento equipotenziale supplementare specificato in 701.413.1.2. La guaina metallica, l'involucro metallico o la griglia metallica a maglie sottili devono essere connessi al conduttore di protezione del circuito di alimentazione. La conformità a quest'ultima prescrizione non è obbligatoria se è utilizzata per il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento la protezione mediante SELV. Per il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento non è ammessa la protezione mediante separazione elettrica.

Nelle suddette zone si devono rispettare le prescrizioni della seguente tabella:

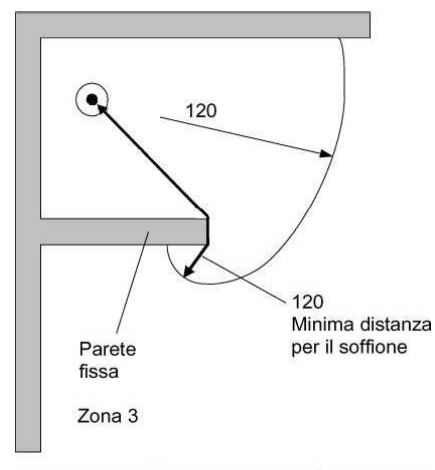
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Grado di protezione minimo	IPX4 (locale pubblico con lavaggio a spruzzi d'acqua IPX5)	IPX4 (locale pubblico con lavaggio a spruzzi d'acqua IPX5)	IPX2 (locale pubblico con lavaggio a spruzzi d'acqua IPX5)
Dispositivi di comando, protezione ecc	Vietati Ammessi solo interruttori di circuiti SELV	Vietati Ammessi solo interruttori di circuiti SELV	Ammessi purchè protetti da differenziale $I_{dn} \leq 0,03$ mA

Apparecchi utilizzatori	Vietati Ammessi solo apparecchi di illuminazione Selv e scaldacqua	Ammessi Apparecchi della zona 1, unità idromassaggio di classe II o classe I con differenziale $I_{dn} \leq 0,03$ mA	(Regole generali)
Prese a spina	Vietate	Ammesse Prese per rasoi elettrici con trasformatore d'isolamento classe II	Ammessi purchè protetti da differenziale $I_{dn} \leq 0,03$ mA
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità superiore a 5cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II.		(Regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementare	Richiesto		

A titolo schematico e semplificativo si riportano alcuni esempi come indicato in figura:



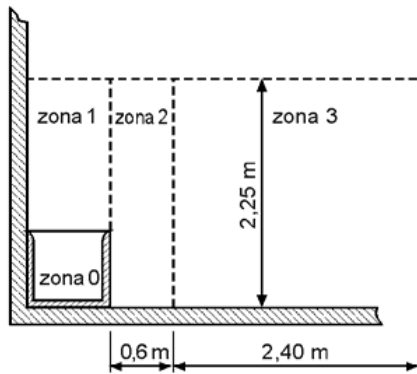
e) Doccia senza piatto



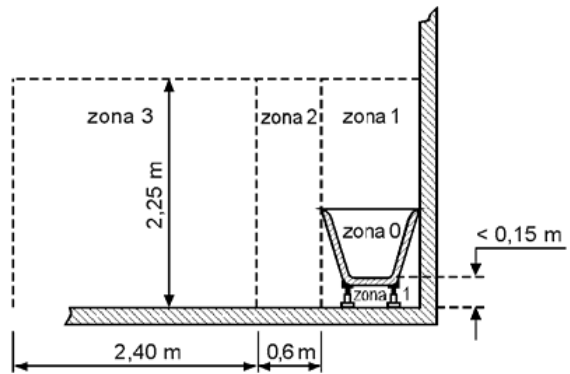
f) Doccia senza piatto con parete fissa

Fig. 701.2 – Dimensioni delle zone, (alzata) nei locali contenenti una doccia con o senza piatto

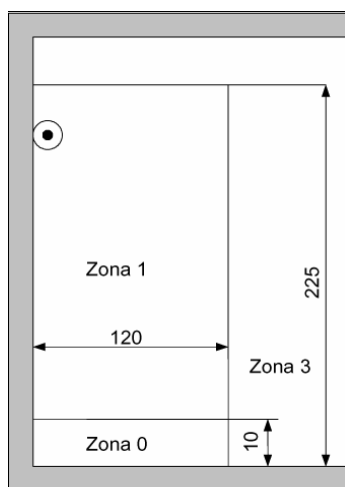
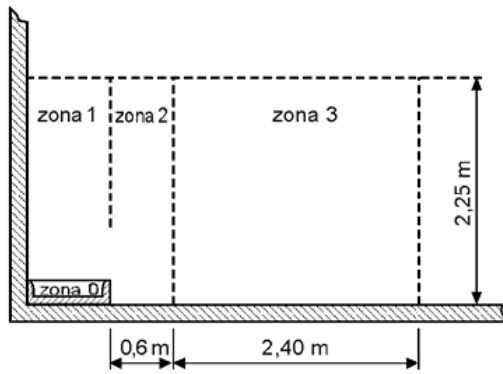
a) Vasca da bagno



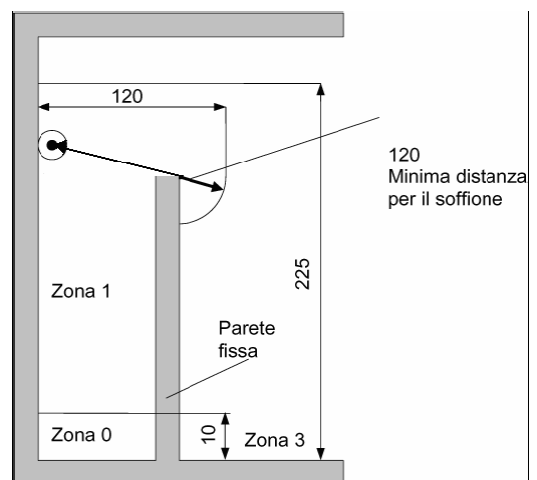
b) Variante con vano sottovasca



c) Doccia



c) 1) Alzata



d) 2) Alzata (con parete fissa)

Prescrizioni impianto elettrico zone bagno.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2. Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità. E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

4.5. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato mediante :

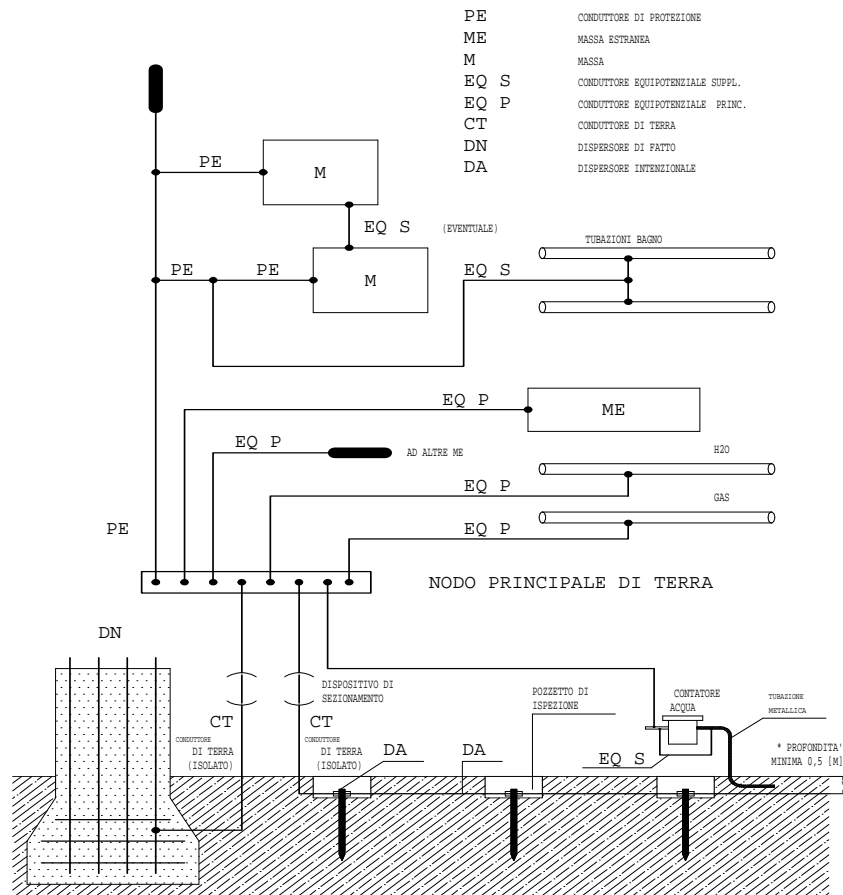
- dispersori in acciaio zincato posti in pozzetti ispezionabili;
- conduttore sez. 35 mmq. In treccia di rame nudo;
- collettori costituiti da barre di rame;
- conduttori di colore giallo verde.

Dovranno essere segnalati i dispersori con appositi cartelli indicatori e dovrà essere realizzato l'impianto di equipotenzializzazione.

NB: l'impianto di terra di protezione delle masse deve essere unico per l'intero edificio.

Specifiche di montaggio:

I dispersori verranno alloggiati in pozzetti in C.L. S. ispezionabili e saranno tra loro collegati con corda nuda di rame del tipo semirigido, sezione 35 mmq ; interrata ad oltre 60 cm dal piano del calpestio.



Componenti che costituiscono l'impianto di terra: definizioni.

Dispersore:

componente non isolato posto a contatto con il terreno la cui funzione è di disperdere la corrente a terra; si distinguono in dispersori naturali (DN) e artificiali o di fatto (DA).

Conduttore di terra:

componente isolato posto a contatto con il terreno per il collegamento dei dispersori DA e DN al collettore o nodo principale di terra.

Conduttore equipotenziale principale:

conduttore posto per il collegamento delle masse estranee (ME), in modo di renderle equipotenziali, al collettore o nodo principale di terra.

Conduttore equipot. supplementare:

conduttore posto per il collegamento delle masse estranee (ME), in modo di renderle equipotenziali, al conduttore di protezione (PE).

Conduttore di protezione: conduttore posto per il collegamento delle masse (M), in modo di renderle equipotenziali, al collettore o nodo principale di terra.

Collettore o nodo principale di terra: componente al quale sono collegati i conduttori di terra, conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali ed eventualmente il conduttore di neutro (sistemi di neutro TN).

Dispensori: possono essere costituiti da profilati metallici, tubi, nastri, corde, piastre, ferri dell'armatura del cemento posti interrati, tubi metallici dell'acquedotto purché vi sia l'assenso da parte dei tecnici dell'acquedotto stesso con la condizione che ogni modifica apportata ai tubi dell'acquedotto stessi sia comunicata tempestivamente al responsabile degli impianti elettrici realizzati. Il dispersore sarà costituito da uno dei seguenti materiali: rame, acciaio rivestito in rame, acciaio zincato (se compatibile con il terreno). L'eventuale anello dispersore deve essere ad una profondità $\geq 0,5$ metri (vedi Fig. 1). Gli eventuali dispersori a picchetto utilizzati come DA, avranno una lunghezza ≥ 2 metri e saranno posti ad i quattro angoli del fabbricato, comunque ad una distanza tra loro ≥ 12 metri. Le loro dimensioni dovranno essere conformi alla tabella della guida C.E.I. 64-12 capitolo 2 .5.1.

Conduttori di terra: possono essere costituiti da corde, piattine, fili e similari; la sezione del conduttore di terra sarà dimensionata come per i conduttori di protezione, comunque essa non dovrà essere inferiore a:

	Sez. [mm ²]
rame protetto contro la corrosione ma non meccanicamente:	16
ferro zincato protetto contro la corrosione ma non meccanicamente:	16
rame non protetto contro la corrosione:	16
ferro zincato non protetto contro la corrosione:	16
protetto meccanicamente e protetto contro la corrosione:	come il PE

Collettore o nodo principale di terra: per impianti di piccole dimensioni è sufficiente la realizzazione di un solo collettore o nodo principale; esso potrà essere anche la barra di terra del quadro generale. Deve essere provvisto di dispositivo d'apertura, in posizione facilmente accessibile, **manovrabile solamente tramite attrezzo.**

Conduttori di protezione: possono essere costituiti da anime di cavi multipolari, cavi nudi o cavi unipolari che fanno parte o non della stessa conduttura dei conduttori attivi, involucri metallici di apparecchiatura costruita in fabbrica (ad esempio blindo sbarre) purché il costruttore degli stessi ne garantisca la rispondenza a tutti i requisiti normativi, meccanici ed elettrici idonei. La sezione minima dei conduttori di protezione dovrà rispettare tutte le seguenti condizioni:

1. non deve essere inferiore al valore calcolato tramite la formula $I^2T \leq K^2S^2$, dove K è un coefficiente funzione del materiale di cui è costituito il conduttore di protezione. Valori del coefficiente K:

115 per i conduttori in rame isolati in PVC

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o butilica per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica (EPR) e polietilene reticolato (XLPE)

2. deve rispettare le condizioni seguenti:

- se il conduttore di terra non è facente parte della stessa conduttura dei conduttori di fase esso dovrà avere le seguenti sezioni minime:

protetto meccanicamente:	2,5 mm ²
non protetto meccanicamente:	4 mm ²

Conduttori equipotenziali principali: avranno sezione a metà della sezione del conduttore di protezione principale, nel caso di conduttore in rame la sezione può non essere superiore a 25 mm²

Conduttori equipotenziali supplementari: avranno le seguenti sezioni minime:

- Connessione di due masse (M) - sezione \geq a quella del conduttore di protezione (PE) di sezione minore.
- Connessione di massa (M) a massa estranea (ME) - sezione \geq a metà di quella del PE della massa M.
- Connessione di due masse estranee (ME) - sezione $\geq 2,5$ mm² con protezione meccanica, ≥ 4 mm² senza protezione meccanica.
- Connessione di massa estranea (ME) all'impianto di terra o al PE - sezione $\geq 2,5$ mm² con protezione meccanica, ≥ 4 mm² senza protezione meccanica.

In ogni caso ci si dovrà attenere alle disposizioni del D.P.R. 547 per la scelta delle sezioni minime dei conduttori per il collegamento a terra.

4.6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato tramite plafoniere led, autoalimentate, con autonomia di almeno 1 ora. Le plafoniere verranno poste in modo da rendere agevole il deflusso delle persone all'interno dei locali e dovranno garantire un illuminamento medio di almeno 5 lux. L'entrata in funzione delle luci di sicurezza sarà in alternativa al servizio di illuminazione normale, ed avverrà automaticamente al mancare della tensione di rete in un tempo inferiore a 0,5 sec.; al ritorno dell'illuminazione principale quella di sicurezza si disinserirà automaticamente.

4.7. SGANCIO GENERALE EMERGENZA V.V.F

In prossimità della strada pubblica, sul perimetro della recinzione, verrà posizionato il pulsante sotto vetro frangibile per emergenza V.V.F. la funzione del pulsante è quella di comandare la bobina a lancio di corrente in modo da far intervenire l'interruttore generale per togliere l'alimentazione elettrica all'immobile. I particolari sono rimandati ai quadri e planimetrie facenti parte del progetto.

5. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

5.1. PREMESSA

L'intervento è soggetto al DM 28/2011; pertanto è stato previsto un impianto fotovoltaico per il soddisfacimento dei suoi requisiti.

La superficie coperta lorda dell'intervento è pari a circa 380 metri quadrati.

Dividendo per il coefficiente 65 si ottiene 5,84 kW.

Aggiungendo il 10% (l'intervento è a cura di una pubblica amministrazione) si ottiene 6,43 kW.

L'impianto progettato ha una potenza di 6,44 kW.

5.2. DATI DI PROGETTO

- L'impianto sarà di tipo a tetto, cioè installato al di sopra della copertura piana del tetto sopra citato; in maniera particolare i pannelli saranno fissati al di sopra della copertura piana del tetto stesso, mediante strutture in acciaio zincato o alluminio, complanari alla copertura.
- Dal progetto non sono previste ombre causate da alberi, edifici vicini e/o altro nella porzione di copertura oggetto di installazione dell'impianto FV, tali da impedire il massimo rendimento del sistema nella porzione di copertura oggetto di installazione dell'impianto
- Per i dati della radiazione solare, umidità relativa, temperature medie, valutazione impatto grandine sono state considerate le apposite norme CEI ed UNI in vigore.
- Non esiste nessun impedimento strutturale per la corretta installazione dei moduli fotovoltaici e di tutti i componenti necessari per corretto funzionamento dell'impianto.

5.3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

5.3.1. Configurazione del sistema

Il Generatore fotovoltaico sarà installato a tetto orientato a **sud OVEST** con una inclinazione di **15°** rispetto al piano orizzontale.

La potenza del generatore fotovoltaico, pari a **6,480 kWp**, è intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition).

Il sistema sarà inoltre dotato di controllo della componente continua sul lato AC che bloccherà l'inverter tramite intervento di opportuno dispositivo di interfaccia.

Componenti dell'impianto

I componenti dell'impianto fotovoltaico collegato in parallelo alla rete sono:

- Moduli fotovoltaici;
- Convertitore statico corrente continua/corrente alternata (inverter);
- Quadro di campo;
- Dispositivo del generatore Fotovoltaico;
- Dispositivo Generale
- Dispositivo di interfaccia
- Cavi di cablaggio;
- Contatore per contabilizzazione energia prodotta;
- Quadro di consegna dell'energia.

Moduli fotovoltaici e campo

Nel seguente progetto sono stati considerati moduli fotovoltaici in silicio policristallino con potenza di picco pari a 270W.

Con tale riferimento il generatore fotovoltaico risulterà costituito da un totale di 24 moduli organizzati in 2 stringhe da 12 ciascuno.

La potenza complessiva del generatore fotovoltaico è data dalla somma delle potenze di picco dei singoli moduli, pertanto essa sarà pari a 6480 W.

Caratteristiche dei moduli

Le presenti caratteristiche si riferiscono alle seguenti condizioni standard:

$A_m=1,5$; $E=1Kw/mq$, $T=25^{\circ}C$

- caratteristiche elettriche
 - Tipo di pannello: silicio monocristallino
 - Potenza massima: 270 Wp (Tolleranza -0%; +5%)
 - Corrente di corto circuito: 6,39 A
 - Tensione a vuoto: 68,2 V
 - Corrente alla massima potenza: 6,02 A
 - Tensione alla massima potenza: 57,3 V
 - Grado di protezione ambientale: IP65
- caratteristiche dimensionali
 - Dimensioni: 1600 x 958 x 46 mm
 - Peso: 18,6 Kg

Convertitore statico cc/ca

Il sistema di conversione costituisce l'interfaccia tra il campo fotovoltaico e la rete locale dell'ENEL.

Il condizionamento della potenza consiste fundamentalmente delle seguenti parti:

- Filtro lato corrente continua;
- Ponte a semiconduttori;

- Unità di controllo;
- Filtro d'uscita;
- Trasformatore.

Il sistema di conversione DC/AC sarà composto da 1 inverter a commutazione forzata che, funzionando in parallelo con la rete dell'ENEL, fornirà l'energia generata dal campo fotovoltaico, inseguendo il punto di massima potenza.

L'inverter avrà una protezione appropriata (Dispositivo di Interfaccia) in modo che, in caso di distacco dalla rete ENEL, venga isolato e non possa funzionare in isola. Inoltre per impedire interferenze elettromagnetiche esso è dotato di filtri sul lato di entrata e uscita, secondo CEI 110-6/7 e 8.

Conformità con la CEI 0-21 e CEI 11-20 per il parallelo.

Caratteristiche inverter

- Potenza massima AC: 6000 W
- Tensione massima DC: 900V
- Range Operativo per Max Power Point Tracking: 370V-750 V
- Tensione di uscita AC nominale: trifase 400V
- Frequenza di uscita AC nominale: 50 Hz
- Fattore di potenza sulla linea: 1
- Distorsione corrente AC: <3%
- Rendimento massimo: 96,2%
- Grado di protezione ambientale: IP54
- Norme di riferimento: CEI 11-20, CEI 0-16, CEI 0-21, IEC61683, IEC61727, EN50081, EN50082, EN61000

Le informazioni relative al corretto funzionamento dell'inverter e ai dati di produzione e funzionamento del sistema, vengono evidenziati direttamente su un display LC installato sul coperchio anteriore dell'inverter.

Quadro di campo

Le stringhe saranno collegate in uscita ad una coppia di connettori multicontact che, oltre a facilitare l'installazione, fungono anche da sezionatori sotto carico. Infatti la pressione necessaria per scollegarli dall'inverter è tale che riesce ad interrompere l'eventuale arco che si creerebbe inevitabilmente se il campo fotovoltaico fosse irradiato dal sole. L'inverter è dotato all'interno di una serie di variatori contro le sovratensioni provenienti dal lato dc, e sono controllati termicamente. Inoltre a valle della stringa sarà installato un sezionatore corredato da scaricatori di sovratensione in modo da proteggere la linea tra pannelli e inverter.

Dispositivo di interfaccia

In conformità alla norma CEI 0-21, quale regola tecnica di connessione alla rete di bassa tensione, il dispositivo di interfaccia sarà esterno agli inverter, comandato da un sistema di protezione di interfaccia di tipo conforme alla CEI 0-21.

Dispositivo del Generatore Fotovoltaico

Immediatamente a valle dei terminali del generatore fotovoltaico viene installato un interruttore magnetotermico in modo da poter separare il gruppo di generazione dal resto dell'impianto e da proteggere la linea di collegamento dal gruppo di conversione al punto di consegna.

Dispositivo Generale

Immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete di distribuzione viene installato un interruttore con protezione magnetotermica differenziale in modo che in condizioni di "aperto" escluda l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

Cavi elettrici e cablaggio

I cavi sono dimensionati e concepiti in modo da semplificare e minimizzare le operazioni di cablaggio e, con particolare attenzione a limitare le cadute di tensione.

Tipo di cavo usato: FG21M21 e FG7(O)R

I cavi dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Tipo autoestinguenti e non propaganti l'incendio;
- Cavi del tipo unipolari per i circuiti di potenza;
- Estremità stagnate oppure terminate con idonei capicorda.

Verranno installati tubi e/o passerelle portacavi per la protezione meccanica dei cavi nelle discese, garantendo, per il collegamento cavi ai quadri, un livello di protezione analogo a quello dei quadri stessi.

Contatore per contabilizzazione energia prodotta

In accordo con il Decreto Ministeriale 05/05/2011, al fine di conteggiare l'effettiva energia elettrica prodotta dall'impianto in esame, si prevede l'installazione, immediatamente a valle del gruppo di conversione AC/DC, di un'apparecchiatura di misura idonea a consentire la telelettura dell'energia elettrica prodotta.

Punto di consegna dell'energia

Il punto di consegna prevederà il collegamento della sezione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione alla rete elettrica di distribuzione in media tensione. Comprende anche i dispositivi di interruzione, protezione e contabilizzazione dell'energia in conformità alle prescrizioni normative e

unificazioni della Società Elettrica. Il punto di consegna sarà in bassa tensione e rappresenta l'alimentazione dell'energia elettrica necessaria alla struttura.

5.3.2. **Stima dell'energia prodotta**

Luogo: Vaiano 43°58'1" Nord, 11°7'26" Est, Quota: 175 m.s.l.m.,

Potenza nominale del sistema FV: 6.5 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 10.6% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 2.9%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 14.0%

Perdite totali del sistema FV: 25.3%

Sistema fisso: inclinazione=30°, orientamento=45°				
Mese	E_d	E_m	H_d	H_m
Gen	11.00	340	2.11	65.3
Feb	16.10	452	3.14	87.9
Mar	21.40	664	4.27	132
Apr	25.50	765	5.22	157
Mag	29.30	908	6.14	190
Giu	31.00	931	6.65	199
Lug	32.80	1020	7.11	221
Ago	30.00	930	6.49	201
Set	24.90	747	5.23	157
Ott	17.90	554	3.64	113
Nov	12.10	363	2.38	71.5
Dic	9.62	298	1.86	57.6
Media annuale	21.8	664	4.53	138
Totale per l'anno		7970		1650

Dove:

Ed: Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh)

Em: Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh)

Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

5.4. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

- CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- Norma CEI 11-20 e standard ENEL per la connessione alla rete;
- CEI/IEC/0 JRC/ESTI CEI EN 61277 per moduli fotovoltaici;
- UNI 10349 e UNI 8477 per il calcolo dell'energia producibile
- CEI 110-1/6/7/8 per la compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature;
- CEI 110-31 e CEI 110-28 per il contenuto delle armoniche e/o disturbi indotti dalla rete,
- CEI 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici;
- CEI EN 61724 per misura ed acquisizione dati;
- UNI/ISO e CNR UNI 10011 per la parte meccanica di ancoraggio dei moduli;
- DPR 547/55 e D. Lgs. 626/94 e successive modifiche, per la sicurezza e la prevenzione infortuni;
- L. 37/08 per la sicurezza elettrica;
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni.
- Delibera n. 224/00
- Delibera n. 183/05
- Delibera n. 188/05
- Legge 23 agosto 2004, n.239
- Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003, n.387
- Decreto Ministeriale 28/07/2005
- Decreto Ministeriale 19/02/2007

L'elenco normativo riportato non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

5.5. TERMINOLOGIA

Cella fotovoltaica

Dispositivo semiconduttore che genera elettricità quando è esposto alla luce solare

Modulo fotovoltaico

Assieme di celle fotovoltaiche elettricamente collegate e protette dagli agenti atmosferici, anteriormente mediante vetro e posteriormente con vetro e / o materiale plastico. Il bordo esterno è protetto da una cornice di alluminio anodizzato.

Stringa

Un gruppo di moduli elettricamente collegati in serie. La tensione di lavoro dell'impianto è quella determinata dal carico elettrico "equivalente" visto dai morsetti della stringa.

Campo

Un insieme di stringhe collegate in parallelo e montate su strutture di supporto.

Corrente di cortocircuito

Corrente erogata in condizioni di cortocircuito, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

Tensione a vuoto

Tensione generata ai morsetti a circuito aperto, ad una particolare temperatura e radiazione solare

Potenza massima di un modulo o di una stringa

Potenza erogata, ad una particolare temperatura e radiazione, nel punto della caratteristica corrente-tensione dove il prodotto corrente-tensione ha il valore massimo.

Condizioni standard di funzionamento di un modulo o di una stringa

Un modulo opera alle "condizioni standard" quando la temperatura delle giunzioni delle celle è 25°C. la radiazione solare è 1.000 W/m² e la distribuzione spettrale della radiazione è quella standard (AM 1,5).

Potenza di picco

Potenza erogata nel punto di potenza massima alle condizioni standard.

Efficienza di conversione di un modulo

Rapporto tra la potenza massima del modulo ed il prodotto della sua superficie per la radiazione solare, espresso come percentuale.

Convertitore CC/CA (Inverter)

Convertitore statico in cui viene effettuata la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata, tramite un ponte a semiconduttori, opportune apparecchiature di controllo che permettono di ottimizzare il rendimento del campo fotovoltaico ed un trasformatore.

Angolo di Azimut

Angolo dalla normale alla superficie e dal piano meridiano del luogo; è misurato positivamente da sud verso ovest.

6. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

L'impianto di rivelazione fumi sarà composto da una centrale capace di realizzare un'analisi dei fumi affidata ad un sistema di sensori automatici con rivelazione digitale, identificati per permettere al personale di identificare in maniera inequivocabile il luogo dove si è innescato un focolaio di incendio.

Le apparecchiature utilizzate saranno costruite, progettate e certificate seguendo le normative EN 54 ,UNI 9795 10/2013.

L'impianto di rivelazione e allarme incendi, inoltre dovrà disporre di alimentazione di sicurezza che deve essere automatica ad interruzione breve ($\leq 0,5$ sec), la carica degli accumulatori dovrà essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia minima è stabilita per 30 minuti.

Tali condizioni verranno realizzate attraverso l'installazione di un alimentatore per la centrale contenuto in una custodia che contiene le batterie come sorgente secondaria di alimentazione; tale alimentatore avrà i requisiti richiesti dall'alimentazione di sicurezza.

6.1. COSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI

L'impianto di rivelazione incendio sarà costituito dalle seguenti apparecchiature :

- Centrale di rivelazione incendio a microprocessore con pannello operativo;
- Sensori automatici di incendio funzionanti secondo il principio ottico;
- Sensori automatici di incendio di tipo termovelocimetrico;
- Pulsanti di allarme manuale.
- Pannelli ottico-acustici;
- Sirena esterna autoalimentata
- Alimentatore 24Vcc / 4 A a norme EN54-4

La protezione del locale magazzino è realizzata con l'utilizzo di rivelatori lineari ad infrarossi.

Considerata la tipologia dell'ambiente, per la zona piscina e nei locali tecnici al piano interrato si utilizzeranno rivelatori di tipo termovelocimetrico sensibili alla velocità di incremento della temperatura. L'impianto, inoltre sarà completato da pulsanti per allarme manuale posti presso le principali vie di fuga e cablati su linee di ingresso distinte dai rivelatori automatici e distinti sul display di centrale come tipo e gruppo di appartenenza secondo il dettato della norma UNI 9795.

La centrale di rivelazione incendio avrà la funzione di ricevere ed analizzare i segnali provenienti dai sensori e, in caso di incendio, di inviare il comando di allarme agli avvisatori ottico acustici disposti in ambiente; tale centralina è visibile dal personale addetto, cosicché gli addetti possono dare inizio in ogni momento alle necessarie misure d'intervento.

Le apparecchiature di rivelazione e segnalazione verranno collegate fra di loro in ambiente con connessione dei dispositivi con linee aperte mediante cavo CEI EN 50200 alla centrale di rivelazione incendi, Il cablaggio dell'impianto di rivelazione incendi avverrà mediante l'impiego di linee per collegare le apparecchiature varie apparecchiature poste nei vari ambienti.

Il cavo utilizzato sarà del tipo schermato, resistente al fuoco per almeno 30' secondo norma CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e alogeni. La posa del cavo avverrà utilizzando i cavidotti corrugati posati sottotraccia esistenti senza che all'interno siano presenti i cavi di altri impianti.

Tutte le apparecchiature periferiche appartenenti alla stessa linea dovranno essere collegate alla centrale tramite un cavo ad una coppia di 1 mm^2 (fino a 2000 m.).

Alle linee di ingresso verranno collegati:

- sensori termovelocimetrici;
- rivelatore ottico di fumo sotto controsoffitto;

- rilevatore ottico di fumo sopra controsoffitto e relative spie di segnalazione;
- pannelli ottico-acustici;
- pulsanti manuali;
- Elettromagnete per porte REI;

Un'altra connessione che deve essere realizzata, è quella fra i moduli di comando, targhe ottico/acustiche, sirena esterna e ciò verrà fatto utilizzando il cavo resistente al fuoco per almeno 30' secondo norma CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e alogeni della sezione di 2,5mmq e tipologia FTG10(O)M1.

6.2. COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Centrale di rivelazione

Centrale convenzionale a 8 zone, ad ogni zona possono essere collegati un massimo di 25 rivelatori/pulsanti convenzionali. Progettata per l'installazione di sistemi di rivelazione incendio di piccole e medie dimensioni. Materiale: contenitore in acciaio verniciato, Dimensioni: 315mm(A) x 380mm(L) x 100mm(P). Peso: 3 kg circa (senza batterie). Temperatura operativa $-5^{\circ}\text{C} \div 45^{\circ}\text{C}$ (consigliata $+5^{\circ}\text{C} \div 35^{\circ}\text{C}$). Umidità: $5 \div 95\%$ (senza condensa). Grado di protezione: IP 30. Tensione: $27\text{Vcc} \pm 7\%$. 2 uscite sirena da 250mA. Certificata in conformità alla normativa EN 54-2 e EN 54-4.

Avvisatore Manuale

L'Avvisatore manuale con schermo plastico frangibile e pulsante riarmabile. L'attivazione è effettuata direttamente dalla rottura dello schermo. Dispone di simboli internazionali stampati sulla custodia. Il pulsante manuale dovrà avere un grado di protezione IP 52.

Pannello ottico ed acustico " ALLARME INCENDIO"

Segnalatore ottico acustico progettato per l'installazione in interni. Fornisce un suono potente associato alla segnalazione ottica a LED dell'allarme. Certificato CPD EN54-3:2001+A1:2002+A2:2006

- Struttura termoplastica autoestingente
- Grado di protezione IP54
- Segnalazione acustica di elevata potenza: 88 Db a 1M
- Alimentazione da 10,8V a 28V Dc
- Assorbimento 200 mA a 12V, 100 mA a 24V
- Fornito con diciture: "ALLARME INCENDIO",

Alimentatore periferico 220 V ca / 24 Vcc – 4 A

L'alimentatore è contenuto in una custodia che contiene le batterie come sorgente secondaria di alimentazione. E' certificato secondo la norma EN 54-4.

Rivelatore termovelocimetrico

Questo rivelatore sente la velocità di variazione della temperatura all'interno dell'ambiente. In pratica se la temperatura varia notevolmente in tempi brevi (alta derivata) il rivelatore innesca l'allarme, in quanto si presume che ci sia un incendio che ha causato questa accelerazione. E' una tecnica di rivelazione adeguata quando l'incendio sviluppa molto rapidamente una grande quantità di calore ma ha dei tempi di intervento più lenti rispetto ai rivelatori di fumo.

Rivelatore ottico di fumo

All'interno di questi rivelatori c'è una sorgente di luce nel campo dell'infrarosso (in genere un LED) posta in una zona nella quale può entrare il fumo. Una parte ricevente sensibile alla luce infrarossa (fotodiode) è posta in una camera attigua alla parte emittente, ma non può riceverne il segnale perché è otticamente schermata da una parete e da un labirinto ottico. La presenza del fumo, che ha la possibilità di entrare nel

rivelatore, riflette la luce emessa dal LED ad infrarossi, creandogli un percorso fino al ricevitore, il quale emette così il segnale di allarme.

Sirena autoalimentata allarme incendio

Sirena convenzionale rossa con lampeggiante a LED bianco, completa di base standard. Tensione di funzionamento: da 12 a 29Vcc. Assorbimento Medio: 49mA @ 29Vcc. Potenza uscita sonora: max. 107dB(A) @ 1m (tono 23). Numero di toni: 32. Settaggio Volume: medio o alto. Terminazione cavi: 0,5-2,5mm². Materiale corpo: ABS. Materiale Lente: PC. Certificata CPR in conformità alla EN 54.3 (Classe W tono 7) ed EN 54-23.

[QC] Quadro Contatori				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi
1	Interruttore		72,9	
2	<non definito>		72,93	

[QG] Quadro Generale				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi
1	Interruttore		72,93	
2	Generale luce		3,52	
3	Accensione		2,71	
4	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
5	Accensione 2	0,5	1,69	0,9
6	Accensione		1,69	
7	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
8	Accensione		1,69	
9	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
10	Accensione		1,69	
11	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
12	Accensione		1,69	
13	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
14	Generale luce		2,71	
15	Accensione		1,69	
16	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
17	Accensione		1,69	
18	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
19	Accensione		1,69	
20	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
21	Accensione 1		1,69	
22	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
23	Accensione 2		1,69	
24	Accensione 1	0,5	1,69	0,9
25	Generale		2,44	
26	Accensione 1	0,9	3,05	0,9
27	Accensione 2	0,9	3,05	0,9
28	Luce	1	3,38	0,9
29	Prese	2	6,77	0,9
30	Prese	2	6,77	0,9
31	Generale FM	6	6,73	0,9
32	Generale FM	6	6,73	0,9
33	Generale FM	6	6,73	0,9
34	Prese	2,5	8,46	0,9
35	Generale FM	6	6,73	0,9
36	Generale FM	6	6,73	0,9
37	Prese	2,5	8,46	0,9
38	Unità	2,5	8,46	0,9
39	Unità	2,5	8,46	0,9
40	Luci esterne		0	
41	<non definito>		0	
42	Quadro infermeria		5,82	
43	Quadro		10,08	
44	Quadro		17,97	
45	Riserva 1		0	

46	Riserva 2		0	
47	Riserva 3		0	

[QINF1] Quadro infermeria piano primo				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi
1	Interruttore		5,82	
2	Circuito	2	5,79	0,9
3	Circuito	1	2,9	0,9
4	Riserva		0	

[QUT] Quadro UtENZE TECNOLOGICHE				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi
1	Quadro		17,97	
2	Generale		5,22	
3	Generatore	2	5,79	0,9
4	Pompa EP2	1	2,9	0,9
5	Pompa EP3	1	2,9	0,9
6	Pompa EP4	1	2,9	0,9
7	Pompa EP2	1	2,9	0,9
8	Solare	1	2,9	0,9
9	Aux	1	2,9	0,9
10	Generale		8,69	
11	Pompa EP1	1	2,9	0,9
12	Generatore 1	1	2,9	0,9
13	Generatore 2	1	2,9	0,9
14	Generatore 3	1	2,9	0,9
15	Solare	1	2,9	0,9
16	Aux	1	2,9	0,9
17	Scorta		0	
18	Generale UTA		4,05	
19	Mandata	2	1,92	0,9
20	Ripresa	2	1,92	0,9
21	Aux	1	2,9	0,9
22	VRV	4	3,85	0,9
23	Impianto	4	11,59	0,9

[QP] Quadro Piscina				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	P [kW]	Ib [A]	cosFi
1	Quadro		10,08	
2	Generale		4,05	
3	Linea	2	1,92	0,9
4	Linea	2	1,92	0,9
5	Centralina	1	2,9	0,9
6	Acqua	3	8,69	0,9
7	Generale		5,79	
8	Luce	0	0	0,9
9	FM	2	5,79	0,9
10	Prese	2	1,92	0,9
11	Quadro	4	3,85	0,9
12	Riserva		0	
13	Scorta		0	

[QC] Quadro Contatori				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	FFFN	tipo cond.	Connettore
1	Interruttore	FFFN PE	Multipolare	Rame
2	<non definito>	FFFN PE	Multipolare	Rame

[QG] Quadro Generale				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	FFFN	tipo cond.	Condotto
1	Interruttore	FFFN PE		
2	Generale luce	FFFN PE		
3	Accensione	FN PE		
4	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
5	Accensione 2	FN PE	Multipolare	Rame
6	Accensione	FN PE		
7	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
8	Accensione	FN PE		
9	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
10	Accensione	FN PE		
11	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
12	Accensione	FN PE		
13	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
14	Generale luce	FFFN PE		
15	Accensione	FN PE		
16	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
17	Accensione	FN PE		
18	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
19	Accensione	FN PE		
20	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
21	Accensione 1	FN PE		
22	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
23	Accensione 2	FN PE		
24	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
25	Generale	FFFN PE		
26	Accensione 1	FN PE	Multipolare	Rame
27	Accensione 2	FN PE	Multipolare	Rame
28	Luce	FN PE	Multipolare	Rame
29	Prese	FN PE	Multipolare	Rame
30	Prese	FN PE	Multipolare	Rame
31	Generale FM	FFFN PE	Multipolare	Rame
32	Generale FM	FFFN PE	Multipolare	Rame
33	Generale FM	FFFN PE	Multipolare	Rame
34	Prese	FN PE	Multipolare	Rame
35	Generale FM	FFFN PE	Multipolare	Rame
36	Generale FM	FFFN PE	Multipolare	Rame
37	Prese	FN PE	Multipolare	Rame
38	Unità	FN PE	Multipolare	Rame
39	Unità	FN PE	Multipolare	Rame
40	Luci esterne	FN PE		
41	<non definito>	FN PE		
42	Quadro infermeria	FN PE	Multipolare	Rame
43	Quadro	FFFN PE	Multipolare	Rame
44	Quadro	FFFN PE	Multipolare	Rame
45	Riserva 1	FFFN PE		

46	Riserva 2	FN PE		
47	Riserva 3	FN PE		

Num.	DENOMINAZIONE LINEA	FFN	tipo cond.	Conduttore
1	Interruttore	FN PE		
2	Circuito	FN PE	Unipolare sei	Rame
3	Circuito	FN PE	Unipolare sei	Rame
4	Riserva	FN PE		

[QUT] Quadro UtENZE Tecnologiche				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	FFFN	tipo cond.	Connettore
1	Quadro	FFFN PE		
2	Generale	FFFN PE		
3	Generatore	FN PE	Multipolare	Rame
4	Pompa EP2	FN PE	Multipolare	Rame
5	Pompa EP3	FN PE	Multipolare	Rame
6	Pompa EP4	FN PE	Multipolare	Rame
7	Pompa EP2	FN PE	Multipolare	Rame
8	Solare	FN PE	Multipolare	Rame
9	Aux	FN PE	Multipolare	Rame
10	Generale	FFFN PE		
11	Pompa EP1	FN PE	Multipolare	Rame
12	Generatore 1	FN PE	Multipolare	Rame
13	Generatore 2	FN PE	Multipolare	Rame
14	Generatore 3	FN PE	Multipolare	Rame
15	Solare	FN PE	Multipolare	Rame
16	Aux	FN PE	Multipolare	Rame
17	Scorta	FN PE		
18	Generale UTA	FFFN PE		
19	Mandata	FFFN PE	Multipolare	Rame
20	Ripresa	FFFN PE	Multipolare	Rame
21	Aux	FN PE	Multipolare	Rame
22	VRV	FFFN PE	Multipolare	Rame
23	Impianto	FN PE	Multipolare	Rame

[QP] Quadro Piscina				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	FFFN	tipo cond.	Connettore
1	Quadro	FFFN PE		
2	Generale	FFFN PE		
3	Linea	FFFN PE	Multipolare	Rame
4	Linea	FFFN PE	Multipolare	Rame
5	Centralina	FN PE	Multipolare	Rame
6	Acqua	FN PE	Multipolare	Rame
7	Generale	FN PE		
8	Luce	FN PE	Multipolare	Rame
9	FM	FN PE	Multipolare	Rame
10	Prese	FFFN PE	Multipolare	Rame
11	Quadro	FFFN PE	Multipolare	Rame
12	Riserva	FFFN PE		
13	Scorta	FN PE		

[QC] Quadro Contatori			
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Isolante	Designazione
1	Interruttore	EPR	FG7OR
2	<non definito>	EPR	FG7OR

[QG] Quadro Generale			
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Isolante	Designazione
1	Interruttore		
2	Generale luce		
3	Accensione		
4	Accensione 1	EPR	FG7OR
5	Accensione 2	EPR	FG7OR
6	Accensione		
7	Accensione 1	EPR	FG7OR
8	Accensione		
9	Accensione 1	EPR	FG7OR
10	Accensione		
11	Accensione 1	EPR	FG7OR
12	Accensione		
13	Accensione 1	EPR	FG7OR
14	Generale luce		
15	Accensione		
16	Accensione 1	EPR	FG7OR
17	Accensione		
18	Accensione 1	EPR	FG7OR
19	Accensione		
20	Accensione 1	EPR	FG7OR
21	Accensione 1		
22	Accensione 1	EPR	FG7OR
23	Accensione 2		
24	Accensione 1	EPR	FG7OR
25	Generale		
26	Accensione 1	EPR	FG7OR
27	Accensione 2	EPR	FG7OR
28	Luce	EPR	FG7OR
29	Prese	EPR	FG7OR
30	Prese	EPR	FG7OR
31	Generale FM	EPR	FG7OR
32	Generale FM	EPR	FG7OR
33	Generale FM	EPR	FG7OR
34	Prese	EPR	FG7OR
35	Generale FM	EPR	FG7OR
36	Generale FM	EPR	FG7OR
37	Prese	EPR	FG7OR
38	Unità	EPR	FG7OR
39	Unità	EPR	FG7OR
40	Luci esterne		
41	<non definito>		
42	Quadro infermeria	EPR	FG7OR
43	Quadro	EPR	FG7OR
44	Quadro	EPR	FG7OR
45	Riserva 1		

46	Riserva 2		
47	Riserva 3		

[QINF1] Quadro infermeria piano primo			
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Isolante	Designazione
1	Interruttore		
2	Circuito	PVC	N07V-K
3	Circuito	PVC	N07V-K
4	Riserva		

[QUT] Quadro Utenze Tecnologiche			
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Isolante	Designazione
1	Quadro		
2	Generale		
3	Generatore	EPR	FG7OR
4	Pompa EP2	EPR	FG7OR
5	Pompa EP3	EPR	FG7OR
6	Pompa EP4	EPR	FG7OR
7	Pompa EP2	EPR	FG7OR
8	Solare	EPR	FG7OR
9	Aux	EPR	FG7OR
10	Generale		
11	Pompa EP1	EPR	FG7OR
12	Generatore 1	EPR	FG7OR
13	Generatore 2	EPR	FG7OR
14	Generatore 3	EPR	FG7OR
15	Solare	EPR	FG7OR
16	Aux	EPR	FG7OR
17	Scorta		
18	Generale UTA		
19	Mandata	EPR	FG7OR
20	Ripresa	EPR	FG7OR
21	Aux	EPR	FG7OR
22	VRV	EPR	FG7OR
23	Impianto	EPR	FG7OR

[QP] Quadro Piscina			
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Isolante	Designazione
1	Quadro		
2	Generale		
3	Linea	EPR	FG7OR
4	Linea	EPR	FG7OR
5	Centralina	EPR	FG7OR
6	Acqua	EPR	FG7OR
7	Generale		
8	Luce	EPR	FG7OR
9	FM	EPR	FG7OR
10	Prese	EPR	FG7OR
11	Quadro	EPR	FG7OR
12	Riserva		
13	Scorta		

[QC] Quadro Contatori				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase
1	Interruttore	1	11	1x25
2	<non definito>	50	61	1x25

[QG] Quadro Generale				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase
1	Interruttore			
2	Generale luce			
3	Accensione			
4	Accensione 1	25	25	1x1,5
5	Accensione 2	25	25	1x1,5
6	Accensione			
7	Accensione 1	25	25	1x1,5
8	Accensione			
9	Accensione 1	25	25	1x1,5
10	Accensione			
11	Accensione 1	25	25	1x1,5
12	Accensione			
13	Accensione 1	25	25	1x1,5
14	Generale luce			
15	Accensione			
16	Accensione 1	40	25	1x1,5
17	Accensione			
18	Accensione 1	50	25	1x1,5
19	Accensione			
20	Accensione 1	45	25	1x1,5
21	Accensione 1			
22	Accensione 1	50	25	1x1,5
23	Accensione 2			
24	Accensione 1	50	25	1x1,5
25	Generale			
26	Accensione 1	25	25	1x1,5
27	Accensione 2	25	25	1x1,5
28	Luce	80	25	2x1,5
29	Prese	40	25	1x2,5
30	Prese	5	25	1x2,5
31	Generale FM	20	25	1x4
32	Generale FM	20	25	1x4
33	Generale FM	20	25	1x4
34	Prese	40	25	1x2,5
35	Generale FM	35	25	1x4
36	Generale FM	35	25	1x4
37	Prese	30	25	1x2,5
38	Unità	30	25	1x2,5
39	Unità	40	25	1x2,5
40	Luci esterne			
41	<non definito>			
42	Quadro infermeria	15	25	1x4
43	Quadro	40	25	1x6
44	Quadro	40	25	1x10
45	Riserva 1			

46	Riserva 2			
47	Riserva 3			

[QINF1] Quadro infermeria piano primo				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase
1	Interruttore			
2	Circuito	1	24	1x2,5
3	Circuito	15	24	1x1,5
4	Riserva			

[QUT] Quadro Utenze Tecnologiche				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase
1	Quadro			
2	Generale			
3	Generatore	10	11	1x2,5
4	Pompa EP2	10	11	1x2,5
5	Pompa EP3	10	11	1x2,5
6	Pompa EP4	10	11	1x2,5
7	Pompa EP2	10	11	1x2,5
8	Solare	15	11	1x1,5
9	Aux	5	11	1x1,5
10	Generale			
11	Pompa EP1	10	11	1x2,5
12	Generatore 1	5	11	1x1,5
13	Generatore 2	5	11	1x1,5
14	Generatore 3	5	11	1x1,5
15	Solare	15	11	1x1,5
16	Aux	5	11	1x1,5
17	Scorta			
18	Generale UTA			
19	Mandata	15	11	1x2,5
20	Ripresa	15	11	1x2,5
21	Aux	5	11	1x1,5
22	VRV	10	11	1x10
23	Impianto	10	11	1x10

[QP] Quadro Piscina				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Lungh. [m]	Posa [64-8]	Sezione Fase
1	Quadro			
2	Generale			
3	Linea	10	11	1x2,5
4	Linea	10	11	1x2,5
5	Centralina	5	11	1x1,5
6	Acqua	10	11	1x4
7	Generale			
8	Luce	40	11	1x1,5
9	FM	40	11	1x2,5
10	Prese	20	11	1x4
11	Quadro	20	11	1x10
12	Riserva			
13	Scorta			

[QC] Quadro Contatori				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz
1	Interruttore	1x25	1x25	119
2	<non definito>	1x16	1x16	92,07

[QG] Quadro Generale				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz
1	Interruttore			
2	Generale luce			
3	Accensione			
4	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
5	Accensione 2	1x1,5	1x1,5	22
6	Accensione			
7	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
8	Accensione			
9	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
10	Accensione			
11	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
12	Accensione			
13	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
14	Generale luce			
15	Accensione			
16	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
17	Accensione			
18	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
19	Accensione			
20	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
21	Accensione 1			
22	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
23	Accensione 2			
24	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
25	Generale			
26	Accensione 1	1x1,5	1x1,5	22
27	Accensione 2	1x1,5	1x1,5	22
28	Luce	2x1,5	2x1,5	37,4
29	Prese	1x2,5	1x2,5	30
30	Prese	1x2,5	1x2,5	30
31	Generale FM	1x4	1x4	35
32	Generale FM	1x4	1x4	35
33	Generale FM	1x4	1x4	35
34	Prese	1x2,5	1x2,5	30
35	Generale FM	1x4	1x4	35
36	Generale FM	1x4	1x4	35
37	Prese	1x2,5	1x2,5	30
38	Unità	1x2,5	1x2,5	30
39	Unità	1x2,5	1x2,5	30
40	Luci esterne			
41	<non definito>			
42	Quadro infermeria	1x4	1x4	40
43	Quadro	1x6	1x6	44
44	Quadro	1x10	1x10	60
45	Riserva 1			

46	Riserva 2			
47	Riserva 3			

[QINF1] Quadro infermeria piano primo				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz
1	Interruttore			
2	Circuito	1x2,5	1x2,5	24
3	Circuito	1x1,5	1x1,5	17,5
4	Riserva			

[QUT] Quadro Utenze Tecnologiche				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz
1	Quadro			
2	Generale			
3	Generatore	1x2,5	1x2,5	33
4	Pompa EP2	1x2,5	1x2,5	33
5	Pompa EP3	1x2,5	1x2,5	33
6	Pompa EP4	1x2,5	1x2,5	33
7	Pompa EP2	1x2,5	1x2,5	33
8	Solare	1x1,5	1x1,5	24
9	Aux	1x1,5	1x1,5	24
10	Generale			
11	Pompa EP1	1x2,5	1x2,5	33
12	Generatore 1	1x1,5	1x1,5	24
13	Generatore 2	1x1,5	1x1,5	24
14	Generatore 3	1x1,5	1x1,5	24
15	Solare	1x1,5	1x1,5	24
16	Aux	1x1,5	1x1,5	24
17	Scorta			
18	Generale UTA			
19	Mandata	1x2,5	1x2,5	30
20	Ripresa	1x2,5	1x2,5	30
21	Aux	1x1,5	1x1,5	24
22	VRV	1x10	1x10	71
23	Impianto	1x10	1x10	80

[QP] Quadro Piscina				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Sezione Neutro	Sezione PE	Iz
1	Quadro			
2	Generale			
3	Linea	1x2,5	1x2,5	30
4	Linea	1x2,5	1x2,5	30
5	Centralina	1x1,5	1x1,5	24
6	Acqua	1x4	1x4	45
7	Generale			
8	Luce	1x1,5	1x1,5	24
9	FM	1x2,5	1x2,5	33
10	Prese	1x4	1x4	40
11	Quadro	1x10	1x10	71
12	Riserva			
13	Scorta			

[QC] Quadro Contatori				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.
1	Interruttore	0,03	0,03	SI
2	<non definito>	1,34	1,37	SI

[QG] Quadro Generale				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.
1	Interruttore		1,37	-
2	Generale luce		1,37	-
3	Accensione		1,37	-
4	Accensione 1	0,5	1,87	SI
5	Accensione 2	0,5	1,87	SI
6	Accensione		1,37	-
7	Accensione 1	0,5	1,87	SI
8	Accensione		1,37	-
9	Accensione 1	0,5	1,87	SI
10	Accensione		1,37	-
11	Accensione 1	0,5	1,87	SI
12	Accensione		1,37	-
13	Accensione 1	0,5	1,87	SI
14	Generale luce		1,37	-
15	Accensione		1,37	-
16	Accensione 1	0,8	2,17	SI
17	Accensione		1,37	-
18	Accensione 1	1	2,37	SI
19	Accensione		1,37	-
20	Accensione 1	0,9	2,27	SI
21	Accensione 1		1,37	-
22	Accensione 1	1	2,37	SI
23	Accensione 2		1,37	-
24	Accensione 1	1	2,37	SI
25	Generale		1,37	-
26	Accensione 1	0,9	2,27	SI
27	Accensione 2	0,9	2,27	SI
28	Luce	1,6	2,97	SI
29	Prese	1,94	3,31	SI
30	Prese	0,24	1,61	SI
31	Generale FM	0,3	1,67	SI
32	Generale FM	0,3	1,67	SI
33	Generale FM	0,3	1,67	SI
34	Prese	2,42	3,79	SI
35	Generale FM	0,53	1,9	SI
36	Generale FM	0,53	1,9	SI
37	Prese	1,81	3,18	SI
38	Unità	1,81	3,18	SI
39	Unità	2,42	3,79	SI
40	Luci esterne		1,37	-
41	<non definito>		1,37	-
42	Quadro infermeria	0,39	1,76	SI
43	Quadro	0,6	1,97	SI
44	Quadro	0,65	2,02	SI
45	Riserva 1		1,37	-

46	Riserva 2		1,37	-
47	Riserva 3		1,37	-

[QINF1] Quadro infermeria piano primo				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.
1	Interruttore		1,76	-
2	Circuito	0,04	1,8	SI
3	Circuito	0,51	2,27	SI
4	Riserva		1,76	-

[QUT] Quadro Utenze Tecnologiche				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.
1	Quadro		2,02	-
2	Generale		2,02	-
3	Generatore	0,41	2,43	SI
4	Pompa EP2	0,21	2,23	SI
5	Pompa EP3	0,21	2,23	SI
6	Pompa EP4	0,21	2,23	SI
7	Pompa EP2	0,21	2,23	SI
8	Solare	0,52	2,54	SI
9	Aux	0,17	2,19	SI
10	Generale		2,02	-
11	Pompa EP1	0,21	2,23	SI
12	Generatore 1	0,17	2,19	SI
13	Generatore 2	0,17	2,19	SI
14	Generatore 3	0,17	2,19	SI
15	Solare	0,52	2,54	SI
16	Aux	0,17	2,19	SI
17	Scorta		2,02	-
18	Generale UTA		2,02	-
19	Mandata	0,1	2,12	SI
20	Ripresa	0,1	2,12	SI
21	Aux	0,17	2,19	SI
22	VRV	0,03	2,05	SI
23	Impianto	0,21	2,23	SI

[QP] Quadro Piscina				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	DVcavo	DVtot	Prot. Dal Sovracc.
1	Quadro		1,97	-
2	Generale		1,97	-
3	Linea	0,07	2,04	SI
4	Linea	0,07	2,04	SI
5	Centralina	0,17	2,14	SI
6	Acqua	0,39	2,36	SI
7	Generale		1,97	-
8	Luce	0	1,97	SI
9	FM	1,66	3,63	SI
10	Prese	0,09	2,06	SI
11	Quadro	0,07	2,04	SI
12	Riserva		1,97	-
13	Scorta		1,97	-

[QC] Quadro Contatori				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Interruttore	-	-	NO
2	<non definito>	SI	SI*	NO

[QG] Quadro Generale				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Interruttore	-	-	NO
2	Generale luce	-	-	NO
3	Accensione	-	-	NO
4	Accensione 1	SI	SI*	NO
5	Accensione 2	SI	SI*	NO
6	Accensione	-	-	NO
7	Accensione 1	SI	SI*	NO
8	Accensione	-	-	NO
9	Accensione 1	SI	SI*	NO
10	Accensione	-	-	NO
11	Accensione 1	SI	SI*	NO
12	Accensione	-	-	NO
13	Accensione 1	SI	SI*	NO
14	Generale luce	-	-	NO
15	Accensione	-	-	NO
16	Accensione 1	SI	SI*	NO
17	Accensione	-	-	NO
18	Accensione 1	SI	SI*	NO
19	Accensione	-	-	NO
20	Accensione 1	SI	SI*	NO
21	Accensione 1	-	-	NO
22	Accensione 1	SI	SI*	NO
23	Accensione 2	-	-	NO
24	Accensione 1	SI	SI*	NO
25	Generale	-	-	NO
26	Accensione 1	SI	SI*	NO
27	Accensione 2	SI	SI*	NO
28	Luce	SI	SI	NO
29	Prese	SI	SI	NO
30	Prese	SI	SI	NO
31	Generale FM	SI	SI	NO
32	Generale FM	SI	SI	NO
33	Generale FM	SI	SI	NO
34	Prese	SI	SI	NO
35	Generale FM	SI	SI	NO
36	Generale FM	SI	SI	NO
37	Prese	SI	SI	NO
38	Unità	SI	SI	NO
39	Unità	SI	SI	NO
40	Luci esterne	-	-	NO
41	<non definito>	-	-	NO
42	Quadro infermeria	SI	SI*	NO
43	Quadro	SI	SI*	NO
44	Quadro	SI	SI*	NO
45	Riserva 1	-	-	NO

46	Riserva 2	-	-	NO
47	Riserva 3	-	-	NO

[QINF1] Quadro infermeria piano primo				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Interruttore	-	-	NO
2	Circuito	SI	SI*	NO
3	Circuito	SI	SI*	NO
4	Riserva	-	-	NO

[QUT] Quadro UtENZE TECNOLOGICHE				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Quadro	-	-	NO
2	Generale	-	-	NO
3	Generatore	SI	SI*	NO
4	Pompa EP2	SI	SI*	NO
5	Pompa EP3	SI	SI*	NO
6	Pompa EP4	SI	SI*	NO
7	Pompa EP2	SI	SI*	NO
8	Solare	SI	SI*	NO
9	Aux	SI	SI*	NO
10	Generale	-	-	NO
11	Pompa EP1	SI	SI*	NO
12	Generatore 1	SI	SI*	NO
13	Generatore 2	SI	SI*	NO
14	Generatore 3	SI	SI*	NO
15	Solare	SI	SI*	NO
16	Aux	SI	SI*	NO
17	Scorta	-	-	NO
18	Generale UTA	-	-	NO
19	Mandata	SI	SI*	NO
20	Ripresa	SI	SI*	NO
21	Aux	SI	SI*	NO
22	VRV	SI	SI	NO
23	Impianto	SI	SI	NO

[QP] Quadro Piscina				
Num.	DENOMINAZIONE LINEA	Prot. Da CortoCirc.	Prot. Per Persone	Selettività
1	Quadro	-	-	NO
2	Generale	-	-	NO
3	Linea	SI	SI*	NO
4	Linea	SI	SI*	NO
5	Centralina	SI	SI*	NO
6	Acqua	SI	SI	NO
7	Generale	-	-	NO
8	Luce	SI	SI*	NO
9	FM	SI	SI*	NO
10	Prese	SI	SI	NO
11	Quadro	SI	SI	NO
12	Riserva	-	-	NO
13	Scorta	-	-	NO