



ASL 1 - AZIENDA SANITARIA IMPERIESE

PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE DI NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista:



PER. IND. CANEPA MARCO

VIA DE SONNAZ, 31/9 - IMPERIA
Iscriz. Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della provincia di Imperia n° 0
Tel. 0183.781422 - Cell. 329.0974043 - E-mail info@canepamarco.it



Committente:



ASL 1 - Azienda Sanitaria Imperiese
Via Aurelia, 97 18038 Bussana di Sanremo (IM)

Collaboratori :



Progettazione impianti meccanici

Ing. Luca Marcenaro

Via Argine Destro, 177/8 - Imperia
Iscriz. Ordine Ingegneri della provincia di Imperia n° 842A
Tel. 333.8264786 - E-mail info@luccamarcenaro.it



Progettazione opere di prevenzione incendi

Per. Ind. Matteo Gallino

Via Case Sparse, 2 - Diano Castello (IM)
Iscriz. Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della provincia di Imperia n° 166
Tel. 3473649043 - E-mail matteogallino@libero.it

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO:

Geom. Terrenzi Marco
S.C. Progettazione Lavori e
Grandi Opere

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO

TITOLO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA
							Giugno.2017
0	06.2017	PRIMA EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.		SCALA
							N. PROGR.
							009

CODIFICA

PROGETTO LIV DOCUMENTO REV
R10 E IMP RH 009 A

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

INDICE GENERALE

1 -PREMESSA.....	5
2 -GENERALITÀ.....	5
2.1 -Altri lavori inclusi negli appalti.....	6
3 -REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA E DELL'INSTALLATORE.....	7
3.1 -Requisiti tecnico-professionali del progettista e dell' installatore.....	7
3.2 -Dichiarazione di conformità.....	7
3.3 -Obblighi del committente o del proprietario.....	8
3.4 -Altre disposizioni.....	8
3.5 -Disposizioni generali.....	9
4 -PRINCIPALI NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	10
4.1 -NORME TECNICHE.....	10
4.2 -LEGGI DI RIFERIMENTO.....	11
5 -CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	11
5.1 -Origine dell'impianto utilizzatore - Dati di fornitura dell'energia elettrica.....	11
5.2 -Vincoli relativi alla tipologia dei componenti elettrici.....	12
5.3 -Influenze esterne.....	12
5.4 -Descrizione sintetica delle opere elettriche previste nel progetto.....	12
6 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	13
6.1 -Generalità.....	13
6.2 - Modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema.....	13
6.3 - Tipo di protezione contro i contatti indiretti.....	13
6.4 - Caratteristiche dei conduttori di protezione.....	14
6.5 - Modalità di messa a terra delle masse.....	14
6.6 - Descrizione dell'impianto di messa a terra.....	14
6.7 - Sezioni minime dei conduttori equipotenziali.....	15
7 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	15
7.1 - Protezione totale mediante isolamento delle parti attive.....	15
7.2 - Protezione totale mediante involucri o barriere.....	15

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 2 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

8 -CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO.....16

8.1 -Dimensionamento cavi.....	16
8.2 -Cadute di tensione.....	17
8.3 -Dimensionamento conduttori di neutro.....	17
8.4 -Dimensionamento conduttori di protezione.....	17
8.5 -Calcolo della temperatura dei cavi.....	18
8.6 -Calcolo dei guasti.....	18
8.7 -Calcolo delle correnti massime di cortocircuito.....	18
8.8 -Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....	18
8.9 -Scelta delle protezioni.....	19
8.10 -Tabelle di calcolo.....	19

9 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....19

9.1 - TUBI PROTETTIVI E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	20
9.1.1 - Generalità.....	20
9.1.2 - Tubazioni a parete: fissaggio.....	20
9.1.3 - Stipamenti ammessi.....	21
9.1.4 - Casette di derivazione.....	21
9.1.5 - Sistemi elettrici diversi.....	22
9.1.6 - Barriere tagliafiamma.....	22
9.2 - LINEE ELETTRICHE.....	23
9.2.1 - - Caratteristiche principali.....	23
9.2.2 - - Colori distintivi dei cavi.....	23
9.2.3 - Sezione minima dei conduttori attivi.....	23
9.2.4 - Protezione delle condutture.....	24
9.2.5 - Sezione minima dei conduttori neutri.....	24
9.2.6 - Resistenza di isolamento.....	24
9.2.7 - Tipologia dei cavi in funzione delle modalità di posa.....	24
9.2.8 - Posa.....	24
9.2.9 - Marcatura cavi	25
9.2.10 - Conduttori in parallelo.....	25
9.2.11 - Dorsale di alimentazione MT 15kV nuovo Quadro Elettrico Media Tensione denominato "QZMT".....	25
9.2.12 - Dorsale di alimentazione MT 15kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 a trasformatore di potenza 800kVA.....	25

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 3 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

9.2.13 - Dorsale di alimentazione a 15kV del nuovo TRASFORMATORE MT/BT.....	26
9.2.14 - Dorsale di alimentazione BT 0,4kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 a quadro elettrico all'interno della CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1.....	26
9.2.15 - Dorsale di alimentazione nuovo quadro elettrico QBT 0,4kV.....	26
9.3 - QUADRI ELETTRICI.....	27
9.3.1 - Generalità.....	27
9.3.2 - Conessioni elettriche.....	27
9.3.3 - Morsettiere	28
9.3.4 - Marcature	29
9.3.5 - Scelta ed installazione dei componenti.....	29
9.3.6 - Apparecchiature modulari.....	29
9.3.7 - Altri apparecchi.....	30
9.3.8 - Accessori	30
9.3.9 - Protezione contro i contatti diretti.....	30
9.3.10 - Protezione contro i contatti indiretti.....	31
9.3.11 - QUADRO DI DISTRIBUZIONE B.T.....	32
9.3.12 - QUADRO DI ZONA MT.....	34
9.3.13 - CARATTERISTICHE TECNICHE SCOMPARTI.....	35
9.3.14 - DOCUMENTAZIONE A COMPLETAMENTO DELLA FORNITURA.....	36
9.3.15 - SCOMPARTO RISALITA CAVI	37
9.3.16 - SCOMPARTI INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO.....	37
9.3.17 - SCOMPARTI INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO MOTORIZZATO.....	38
9.4 - TRASFORMATORI DI POTENZA MT/BT.....	39
9.4.1 - Trasformatore classe F in resina ECO+P TTR-B - AoAk -1250 kVA 15 kV $\pm 2 \times 2,5\%$ / 400 V – Vcc 7%.....	39
10 - DISPOSIZIONI DI SICUREZZA, OPERATIVE E DI MANUTENZIONE.....	41
10.1 - VERIFICHE INIZIALI.....	41
10.1.1 - Prove di continuità dei circuiti di protezione.....	41
10.1.2 - Prova di intervento degli interruttori differenziali.....	41
10.1.3 - Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto.....	41
10.1.4 - Misura della resistenza di terra.....	41
10.1.5 - Prove di funzionamento.....	42

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 4 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

1 - PREMESSA

Il presente progetto di realizzazione della nuova cabina di trasformazione MT/BT, a parziale servizio del Plesso Ospedaliero di Sanremo, riguarda le opere elettriche per l'esecuzione dell' impianto di media tensione 15kV (dorsali e quadri elettrici), dell'impianto di bassa tensione 400V (trasformatore MT/BT, quadro di bassa tensione, dorsale di alimentazione BT), dell'impianto di condizionamento della nuova cabina elettrica e le opere edili di manutenzione ordinaria necessarie per il risanamento del locale e di compartimentazione con l'adiacente centrale termica.

2 - GENERALITÀ

Formano oggetto della presente Relazione Tecnica la realizzazione della nuova cabina di trasformazione e relativi impianti elettrici sussidiari da installare in conformità al Decreto n. 37 del 22 Gennaio 2008 e successive modifiche, alle norme CEI 0-16 e alla vigente norma CEI 64-8.

Le opere da realizzare sono qui di seguito sommariamente elencate:

- dorsale di alimentazione MT 15kV dalla attuale CABINA DI RICEZIONE MT alla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 per l'alimentazione del nuovo quadro di media tensione denominato QZMT e relativi collegamenti;
- dorsale di alimentazione MT 15kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 al trasformatore di potenza 800kVA denominato "TRASFORMATORE 3", attualmente destinato all'alimentazione del condizionamento, posto all'interno dell' esistente CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1 e relativi collegamenti;
- dorsale di alimentazione BT 0,4kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 al quadro elettrico attualmente esistente all'interno della CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1 e relativi collegamenti;
- dismissione della dorsale di alimentazione MT 15kV del trasformatore di potenza 800kVA denominato "TRASFORMATORE 3", attualmente destinato all'alimentazione del condizionamento, posto all'interno dell' esistente CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1 proveniente dalla CABINA DI RICEZIONE MT;
- installazione all'interno dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 di quadro di media tensione QZMT 15kV e relativi collegamenti di media tensione;
- installazione all'interno dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 di quadro di bassa tensione QBT 0,4kV e relativi collegamenti;
- installazione all'interno dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 di trasformatore MT/BT 15/0,4kV della potenza di 1.250 kVA, classe F in resina ECO+P - AoAk – Vcc 7%
- realizzazione di sistema di canali metallici per il contenimento delle dorsali elettriche;
- realizzazione di Impianto elettrico utilizzatore (punti luce, prese, etc.) a servizio della nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2;
- collegamenti di media tensione e di bassa tensione;
- collegamenti delle masse metalliche all'impianto di terra esistente

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 5 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- realizzazione di impianto di condizionamento della nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2
- opere di manutenzione del locale cabina di trasformazione MT/BT compresa la sigillatura della passerella porta cavi e del tubo metallico (ex adduzione gas) in attraversamento tra il locale centrale termica e la nuova cabina di trasformazione MT/BT da eseguirsi a mezzo di idonea schiuma intumescente;
- installazione di una porta di accesso alla nuova cabina di trasformazione MT/BT avente dim. 140 x 210 cm a doppio battente tipo in lamiera metallica EI 60;
- opere di demolizione per la creazione di un varco di passaggio da effettuarsi nella parete in blocchi di cemento cellulare espanso che attualmente separa il locale tecnico pompaggio dal locale centrale termica;
- opere di taglio/scasso nella muratura per permettere il passaggio delle condutture elettriche di nuova realizzazione da effettuarsi nella nuova cabina di trasformazione e in quella esistente;
- opere edili di nuova costruzione per la creazione di un locale disimpegno realizzato mediante l'utilizzo di lastre di gesso ancorate a struttura metallica con interposto pannello in lana di roccia avente caratteristiche di resistenza al fuoco EI 120 il quale permetterà la comunicazione tra il locale tecnico pompaggio e la nuova cabina di trasformazione MT/BT mantenendo la separazione ai fini della prevenzione incendi così come imposto dalla norma tecnica verticale (DM 12 Aprile 1996).

2.1 - Altri lavori inclusi negli appalti

Al solo fine di meglio individuare gli oneri dell'Impresa appaltatrice non risultanti esplicitamente da questo Disciplinare Tecnico e per eliminare qualsiasi interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente, cioè di ottenere impianti perfettamente efficienti, senza dover sostenere alcun onere dalla stipula del contratto fino al collaudo favorevole delle opere, si elencano, solo a titolo di esempio, alcune prestazioni che si intendono comprese nei prezzi unitari esposti:

- l'obbligo di coordinare e subordinare l'esecuzione dei lavori alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere dipendenti dalla consegna dei locali secondo il piano predisposto dalla Committente;
- l'obbligo di coordinare e subordinare l'esecuzione dei lavori alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere dipendenti dalla contemporanea esecuzione nel complesso edilizio di altre opere affidate ad altre Imprese secondo il piano predisposto dalla Committente;
- le opere murarie quali ad esempio: basamenti dei quadri, cunicoli, cavedi, ecc;
- le opere di assistenza muraria quali: tagli, creazione di incassature, tracce e fori nei muri, nei calcestruzzi, nei solai, nei pavimenti, nei rivestimenti. La muratura di grappe, staffe, sostegni, cravatte, travi di acciaio e simili, la chiusura dei fori e delle tracce, la ripresa delle incassature e dei tagli, le riprese di intonaco, le riprese dei rivestimenti e dei pavimenti e in genere tutti i ripristini e i risarcimenti conseguenti, compreso l'allontanamento dei materiali di risulta provenienti dai lavori sopraelencati;
- la realizzazione di tracce per la realizzazione ed il completamento degli impianti elettrici;

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 6 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- il ripristino di murature, intonaci, tinteggiatura, ecc. ove si renda necessario in conseguenza degli smontaggi di c.s. ;
- fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto, dogana, dazio, imposte, ecc.;
- custodia ed eventuale immagazzinaggio dei materiali stessi; il materiale in cantiere, sia o no posto in opera, si intende sempre affidato al personale dell'Impresa sino alla consegna degli impianti;
- la fornitura di tutti i mezzi d'opera (mano d'opera, materiale di consumo, attrezzi, cavalletti, ponteggi, ecc.) necessari ai lavori;
- i rischi derivanti dai trasporti di cui ai punti precedenti;
- lo sgombero, a lavoro ultimato di ogni singola zona, delle attrezzature e dei materiali residui;
- è onere dell'Impresa ottenere in tempo utile tutti i permessi, licenze ed autorizzazioni occorrenti.

3 - REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA E DELL'INSTALLATORE

L'intervento ricade nell'ambito del D.M. 22/01/2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici" art. 1 comma 2 lettera a) e art.5.

3.1 - Requisiti tecnico-professionali del progettista e dell' installatore.

Il **PROGETTO** deve essere redatto da un professionista iscritto ad un albo professionale nell'ambito delle proprie competenze ai sensi dell'art.5 del D.M. 37/2008.

Il progetto deve essere depositato:

- presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione quando previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti;
- presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori.

I **LAVORI** devono essere affidati ad un'impresa installatrice **abilitata** ai sensi dell'art.3 del D.M. 37/2008.

3.2 - Dichiarazione di conformità.

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalita' dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformita' degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonche' il progetto di cui all'articolo 5.

Per il **rifacimento o l'installazione di nuovi impianti** di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), g) relativi ad edifici per i quali e' gia' stato rilasciato il certificato di agibilita', fermi restando gli obblighi di acquisizione di atti di

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 7 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

assenso comunque denominati, **la dichiarazione di conformità, la documentazione allegata e il progetto sono conservati presso la sede del committente dei lavori ed esibite a richiesta dell'amministrazione, per i relativi controlli (art.9 comma 2 D.L. 5/12).**

Per le **opere di installazione, di trasformazione e di ampliamento di impianti** che sono connesse ad **interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività**, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, il soggetto titolare del permesso di costruire o il soggetto che ha presentato la denuncia di inizio di attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.

3.3 - Obblighi del committente o del proprietario.

1. Il committente e' tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3.

2. Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilita' delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

3. Il committente entro **30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura di energia elettrica**, negli edifici di qualsiasi destinazione d'uso, **consegna al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità** dell'impianto, resa secondo l'allegato I, **esclusi** i relativi allegati obbligatori, o copia della dichiarazione di rispondenza prevista dall'articolo 7, comma 6. La medesima documentazione e' consegnata nel caso di richiesta di aumento di potenza impegnata a seguito di interventi sull'impianto, o di un aumento di potenza che senza interventi sull'impianto determina il raggiungimento dei livelli di potenza impegnata di cui all'articolo 5, comma 2 o comunque, per gli impianti elettrici, la potenza di 6 kW..

4. Fatti salvi i provvedimenti da parte delle autorità competenti, decorso il termine di cui al comma 3 senza che sia prodotta la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 7, comma 1, il fornitore o il distributore di energia elettrica, previo congruo avviso, sospende la fornitura.

3.4 - Altre disposizioni

Art. 12 D.M. 37/2008. - "All'inizio dei lavori per la costruzione o ristrutturazione dell'edificio contenente gli impianti di cui all'articolo 1 l'impresa installatrice affigge un cartello da cui risultino i propri dati identificativi, se e' prevista la redazione del progetto da parte dei soggetti indicati all'articolo 5, comma 2, il nome del progettista dell'impianto o degli impianti."

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 8 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

3.5 - Disposizioni generali.

“Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformita' alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformita' alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.”

--- *** ---

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 9 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

4 - PRINCIPALI NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Le opere elettriche che verranno realizzate dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe previste dal presente "progetto", le seguenti disposizioni legislative e normative:

4.1 - NORME TECNICHE

Titolo	Edizione	Anno	Fascicolo	Descrizione
Per la progettazione:				
Norma CEI 0-2	Seconda	2002	6578	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
Norma CEI 0-16	Terza	2012	12673+Ec1	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
Norma CEI 0-16 - V2	Variante	2016	15023	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
Norma CEI 3-14	Terza	2005	7567	Segni grafici per schemi (elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale).
Norma CEI 3-15	Terza	2005	7568	Segni grafici per schemi (conduttori e dispositivi di connessione).
Norma CEI 3-18	Terza	2005	7571	Segni grafici per schemi (produzione trasformazione e conversione della energia elettrica).
Norma CEI 3-19	Terza	2005	7572	Segni grafici per schemi (apparecchiature e dispositivi di comando e protezione).
Norma CEI 3-20	Terza	2005	7573	Segni grafici per schemi (strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione).
Norma CEI 3-23	Terza	2005	7576	Segni grafici per schemi (schemi e piani di installazione architettonici e topografici).
Per i quadri:				
CEI EN 61439-2	Seconda	2012		Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza.
Per i criteri impiantistici:				
Norma CEI 11-17	Terza	2006	8802	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo.
Norma CEI 11-27				Lavori su impianti elettrici
Norma CEI 11-37				Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV
CEI 99-2				Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
Norma CEI 64-8/1	Settima	2012	11956	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
Norma CEI 64-8/2	Settima	2012	11957	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.
Norma CEI 64-8/3	Settima	2012	11958	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.
Norma CEI 64-8/4	Settima	2012	11959	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 10 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Titolo	Edizione	Anno	Fascicolo	Descrizione
Norma CEI 64-8/5	Settima	2012	11960	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
Norma CEI 64-8/6	Settima	2012	11961	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.
Norma CEI 64-8/7	Settima	2012	11962	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.
Per la manutenzione:				
Norma CEI 0-10	Prima	2002	6366	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.

4.2 - LEGGI DI RIFERIMENTO

Titolo	Data	Descrizione
D.P.R. n. 462	22/10/2001	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 elettrici pericolosi.
D.Lgs. n. 81	09/04/2008	Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.M. n.37	22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.M.	22/02/2006	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici con oltre 25 persone presenti.
Legge n.186	01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
Legge n.791	18/10/1977	Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n.73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera da quanti possono averne merito, le Norme Tecniche emanate per le opere di cui trattasi dagli Enti e Associazioni competenti (VV.FF., U.L.S.S., U.N.I., CEI, I.S.P.E.S.L., ecc.).

5 - CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.

5.1 - Origine dell'impianto utilizzatore - Dati di fornitura dell'energia elettrica.

L'impianto elettrico ha origine nel punto di fornitura dell'energia elettrica, ubicato all'interno della CABINA DI RICEZIONE, con le seguenti caratteristiche:

Ente fornitore	AMAIE
Tensione nominale del circuito [V]	15.000
Frequenza nominale del circuito [Hz]	50
Stato del neutro	COMPENSATO
Corrente presunta di cortocircuito [kA]	12,5

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 11 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

5.2 - Vincoli relativi alla tipologia dei componenti elettrici.

Valore massimo di corrente di breve durata (1s) sulle sbarre del quadro di bassa tensione IMEB tipo MODUL 700 matricola 8241/07 posto all'interno della CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1 è pari a 25kA

5.3 - Influenze esterne.

Per tutti i locali oggetto della progettazione valgono le seguenti caratteristiche:

Temperature	Minima / massima all'interno dell'edificio	+5°C, / +30°C.
	Minima / massima all'aperto	-15 °C / +40°C.
Altitudine	< 1.000 m.	
Presenza di liquidi	Trascurabile	In tutti i locali
	Stillicidio	Assente
	Intemperie / Pioggia	All'aperto
Presenza di corpi solidi estranei	Ordinarie dimensioni.	In tutti i locali
Ventilazione dei locali	Artificiale	
Condizioni ambientali speciali	Presenza di sostanze che producono corrosione	NO
	Presenza di muffe	NO
	Presenza di insetti	NO
	Presenza di vibrazioni	NO
	Presenza sollecitazioni meccaniche	NO
	Presenza di correnti continue vaganti	NO

5.4 - Descrizione sintetica delle opere elettriche previste nel progetto.

Il progetto elettrico si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica identificato nei morsetti di uscita del dispositivo di protezione posto all'interno del quadro di media tensione IMEB tipo U500C, sito nella CABINA DI RICEZIONE E TRASFORMAZIONE, identificato con la matricola 8237/07 e denominato "SEZIONAMENTO TRASFORMATORE N°3" fino ai morsetti di alimentazione del trasformatore MT/BT 15/0,4 kV della potenza di 800kVA denominato "TRASFORMATORE 3" e ai morsetti di alimentazione dell'esistente quadro di bassa tensione IMEB tipo MODUL 700 matricola 8241/07 posto all'interno della CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1 come meglio rappresentato e descritto negli elaborati grafici in allegato, considerando tutti gli impianti ed i componenti relativi a:

- quadro elettrico di MEDIA TENSIONE 15kV;
- quadro elettrico di BASSA TENSIONE;
- condutture per l'alimentazione dei circuiti di distribuzione primaria 15kV
- condutture per l'alimentazione dei circuiti di distribuzione secondaria 0,4kV;
- trasformatore MT/BT
- sistema di canalizzazione metallica per il contenimento delle dorsali elettriche;
- impianto elettrico utilizzatore nova cabina di trasformazione;

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 12 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- impianto di messa a terra.

6 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.

6.1 - Generalità.

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, devono essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.

All'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, e altri fluidi (ad es. gas) nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dello impianto elettrico utilizzatore stesso.

Il collegamento all'impianto di messa a terra avviene mediante conduttori di protezione messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

Il conduttore di protezione deve essere separato dal conduttore di neutro.

6.2 - Modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema.

Classificazione del sistema secondo il collegamento a terra : **TN-S**

6.3 - Tipo di protezione contro i contatti indiretti.

Per la protezione contro i contatti indiretti si è scelta la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Lato MEDIA TENSIONE

L'impianto di messa a terra in media tensione è deve essere dimensionato in modo da garantire, per la massima corrente che l'impianto di terra può essere chiamato a disperdere, tensioni di contatto e di passo non pericolose per il tempo per cui permangono.

L'impianto di messa a terra esistente dovrà essere verificato in base alla tensione totale di terra, ovvero in base ai seguenti valori, forniti dal fornitore di energia elettrica, di corrente di guasto a terra e al tempo di intervento delle protezioni a monte della cabina

Corrente di guasto a terra	: 75 A
Tempo di eliminazione del guasto	: > 1,0 s
tensione di contatto ammissibile	: 80 V
valore massimo della resistenza di terra	: 1,06 Ω

Lato BASSA TENSIONE

Per la protezione contro i contatti indiretti si è scelta la protezione tipo attivo, con interruzione automatica del guasto.

Le protezioni sono coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 13 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Si è prescritta la protezione mediante dispositivi automatici aventi corrente di intervento idonea per essere soddisfatta la condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Dove:

Z_s = è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a = è la corrente differenziale nominale I_{Δn}

U_o = è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

6.4 - Caratteristiche dei conduttori di protezione.

Il **conduttore di protezione** parte dal collettore di terra e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

La sezione (S_p) dei conduttori di protezione non deve essere inferiore ai minimi di seguito riportati:

- S_p = S per S ≤ 16 mm²
- S_p = 16 mm² per 16 < S ≤ 35 mm²
- S_p = S/2 per S > 35 mm²

essendo S la sezione dei conduttori di fase, secondo quanto descritto nella normativa CEI 64-8/5 (tabella **54F** Norma **CEI 64-8/5**).

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica

4 mm² se non è prevista una protezione meccanica

E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm².

Il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

6.5 - Modalità di messa a terra delle masse.

Tutte le masse devono essere collegate all'impianto di terra mediante apposito conduttore di protezione.

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, devono essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.

Il conduttore di protezione deve essere separato dal conduttore di neutro.

6.6 - Descrizione dell'impianto di messa a terra.

L'impianto di protezione mediante messa a terra dovrà essere collegato al nodo di terra principale e a sua volta collegato all'impianto di messa a terra già esistente il cui collettore è situato della cabina di ricezione

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 14 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Si dovrà verificare il valore dell' impedenza dell'anello di guasto in accordo a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/6 art.61.3.6.1; il risultato acquisito deve risultare adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra, in particolare dovrà essere verificata la seguente condizione:.

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Dove:

Zs = è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

Ia = è il valore in ampere della corrente di intervento del dispositivo differenziale con corrente d'intervento più elevata.

Uo = è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra (pari a 230V).

6.7 - Sezioni minime dei conduttori equipotenziali.

a) Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di **6 mm²**.

Non è richiesto che la sezione superi **25 mm²** se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

b) Conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a **2,5 mm²** se è prevista una protezione meccanica, a **4 mm²** se non è prevista una protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali devono soddisfare, se necessario, le condizioni di cui in **543.1.3, Norma CEI 64-8/5**:

Il collegamento equipotenziale supplementare può essere assicurato da masse estranee, purchè soddisfino alle condizioni specificate in **543.2.4, Norma CEI 64-8/5**.

7 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

7.1 - Protezione totale mediante isolamento delle parti attive.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione e sia in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

7.2 - Protezione totale mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X e IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 15 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscano un grado di protezione IP2X.

8 - CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

8.1 - Dimensionamento cavi

Il dimensionamento dei cavi è eseguito in modo da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2) il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni:

$$a) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) I_f \leq 1.45 I_z$$

Per soddisfare alla condizione *a* è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente *I_b* viene scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si procede alla scelta della sezione.

La scelta viene fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile *I_z* in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi; la portata che il cavo dovrà avere sarà pertanto:

$$I_z \text{ minima} = I_n / k$$

dove il coefficiente *k* di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli. La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente *k*) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale (*I_{z minima}*). Gli eventuali paralleli vengono calcolati, nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, etc. (par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate dal numero di paralleli nel coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione *b* non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma 23.3 IV Ed. hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento *I_f* e corrente nominale *I_n* minore di 1.45 e costante per tutte le tarature inferiori a 125A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Ne deriva che in base a queste normative la condizione *b* sarà sempre soddisfatta.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono pertanto protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione del cavo di fase deriva il calcolo dell'*I²t* del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come:

$$I^2 t = K^2 S^2$$

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 16 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante.

8.2 - Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023-70.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$cdt(l_b) = kcdt \cdot l_b \cdot (L_c / 1000 V_n) [R_{cavo} \cos f + X_{cavo} \sin f] 100 [\%]$$

dove:

$kcdt = 2$ per sistemi monofase

$kcdt = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R_{cavo} riportate sono riferiti a 80°C, mentre la X_{cavo} è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in ohm/km.

La $cdt(l_n)$ viene valutata analogamente alla corrente I_n .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

8.3 - Dimensionamento conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 (par. 524.2 e par. 524.3) prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifase, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi con sezione del conduttore di fase minore di 16mm², se conduttore in rame, e 25 mm², se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

Il criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

- $S_n = S_f$ se $S_f < 16 \text{ mm}^2$;
- $S_n = 16 \text{ mm}^2$ se $16 \leq S_f \leq 35$;
- $S_n = S_f / 2$ se $S_f > 35 \text{ mm}^2$.

8.4 - Dimensionamento conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite calcolo.

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 17 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- $Spe = Sf$ se $Sf < 16 \text{ mm}^2$;
- $Spe = 16 \text{ mm}^2$ se $16 \leq Sf \leq 35$;
- $Spe = Sf / 2$ se $Sf > 35 \text{ mm}^2$.

Il secondo criterio consiste nel determinarne il valore tramite l'integrale di Joule.

Il metodo adottato in questo progetto è il secondo.

8.5 - Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale, tramite la seguente espressione:

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [a \text{ cavo} (I_b^2 / I_z^2)]$$

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [a \text{ cavo} (I_n^2 / I_z^2)]$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente *a cavo* tiene conto del tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

8.6 - Calcolo dei guasti

Il calcolo dei guasti viene fatto in modo da determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a valle dell'utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto fase terra (dissimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza sono inizializzati da quelli della utenza a monte e i primi vanno, a loro volta, ad inizializzare i parametri della linea a valle.

8.7 - Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

- a) la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1;
- b) l'impedenza di guasto minima è calcolata alla temperatura di 20 °C.

8.8 - Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Le correnti di cortocircuito minime vengono calcolate come descritto nella norma CEI 11.25 (par 9.3), pertanto tenendo conto che:

- la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11.25);
- la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 18 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze sono date dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3) in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento di cavo, precisamente:

- isolamento in PVC $T_{max} = 70^{\circ}\text{C}$
- isolamento in G $T_{max} = 85^{\circ}\text{C}$
- isolamento in G5/G7 $T_{max} = 90^{\circ}\text{C}$

8.9 - Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto, in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura;
- numero dei poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dall'utenza $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto a fine della utenza ($I_{mag\ max}$).

8.10 - Tabelle di calcolo

E' parte integrante della presente relazione di calcolo la tabella di calcolo in allegato.

9 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dalla presente relazione di progetto e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL.

La scelta dei componenti elettrici è stata fatta al fine di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto ed alle prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati per la realizzazione dell' impianto elettrico devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

L'Impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio CE (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi CEI e IMQ.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 19 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del **CEI** e la lingua Italiana.

Tutti i componenti dell'impianto dovranno essere installati in modo da soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un corretto funzionamento; inoltre devono risultare accessibili ai fini della manovra, ispezione, manutenzione e delle connessioni.

9.1 - TUBI PROTETTIVI E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le linee elettriche dovranno essere posate all'interno di condotti predisposti, come meglio indicato nell'elaborato grafico di progetto.

9.1.1 - Generalità

I tubi protettivi sono stati scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa che durante l'utilizzo.

I tubi destinati ad essere annegati in materiali incombustibili devono essere in materiale autoestinguente.

I cavi posati in tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili.

Nei tubi e condotti non devono esserci giunzioni e morsetti.

I raggi di curvatura delle tubazioni o condotti devono essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica devono essere compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Nel tratto di tubo compreso tra due cassette di derivazione o due scatole portapparecchi non si devono effettuare più di due curve a 90°, in tutti i casi si deve evitare che la somma degli angoli di curvatura dello stesso tratto di tubazione sia maggiore di 270°.

9.1.2 - Tubazioni a parete: fissaggio.

I tubi protettivi devono essere fissati a parete mediante collari aventi un interasse di fissaggio idoneo in funzione del diametro del tubo e della temperatura ambiente in cui opera l'impianto.

Viene di seguito riportata tabella indicante le distanze massime consigliate in funzione di 3 diverse temperature; in caso installazione di tubazioni soggette al diretto irraggiamento del sole non si deve mai superare i **50 cm** di interasse tra due supporti.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 20 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Distanze massime dei collari di fissaggio (cm)			
Diametro esterno del tubo	Temperatura ambiente dell'impianto		
	20°C	30°C	40°C
16	0,8	0,6	0,5
20	0,8		0,7
25	1	0,8	0,7
32	1,2	1	0,9
40	1,2	1	0,9
50	1,2	1,2	1,1
63	1,2	1,2	1,1

9.1.3 - Stipamenti ammessi

Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

Il diametro interno dei **TUBI** deve essere almeno pari a **1,3 volte** il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di **10 mm**.

Il diametro interno dei **CONDOTTI**, se **CIRCOLARI**, deve essere almeno **1,8 volte** il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di **15 mm**.

Si riporta di seguito tabella indicante il diametro minimo che devono avere le tubazioni in funzione del numero di conduttori e della loro sezione.

Si sono considerati cavi unipolari armonizzati IMQ-HAR tipo H07V-K e N07V-K.

Sezione	Numero dei conduttori									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Diametro esterno del tubo									
1	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	25	25
2,5	16	16	16	16	20	20	20	25	25	32
4	16	16	16	20	20	25	25	32	32	32
6	16	20	25	25	32	32	32	40	40	40
10	16	25	25	32	32	40	40	40	50	50
16	16	32	32	32	40	40	40	50	50	63
25	25	32	40	40	50	50	50	63	63	
35	25	40	40	50	50	63	63			
50	25	50	50	63	63	63				
70	32	50	63	63						
95	32	63	63							
120	40	63								

Per i condotti, canali e passerelle a **sezione diversa** dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere non inferiore a **2**.

9.1.4 - Cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 21 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

9.1.5 - Sistemi elettrici diversi.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purchè essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non movibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

9.1.6 - Barriere tagliafiamma

Ogni qualvolta che una conduttura elettrica (tubo, canale, condotto sbarre, passerella, fascio di cavi, ecc.) attraversa un elemento costruttivo (parete, soffitto, pavimenti, ecc.) che delimita un compartimento antincendio, si deve ripristinare la resistenza al fuoco che l'elemento aveva in assenza della conduttura.

A tale scopo, si deve ricorrere ad opportuni tamponamenti ed otturazioni esterni ed interni alla conduttura elettrica, detti barriere tagliafiamma (CEI 64-8, artt. 527.2 e 527.3).

La barriera tagliafiamma interna alla conduttura può essere omessa solo nel caso di conduttura in tubo o canale che soddisfi le seguenti condizioni:

- il tubo/canale è metallico oppure ha superato la prova di resistenza alla propagazione della fiamma prevista dalla relativa norma di prodotto;
- il tubo/canale ha sezione interna $\leq 710 \text{ mm}^2$ e presenta un grado di protezione almeno IP33;
- le estremità del tubo/canale, se in ambiente chiuso, entrano in custodia con grado di protezione almeno IP33.

Le barriere tagliafiamma esterne e interne devono in ogni caso avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi che costituiscono il compartimento antincendio.

La norma CEI 64-8, art. 527.2.6, richiede che le barriere tagliafiamma:

- non danneggino (meccanicamente, chimicamente, ecc.) le condutture con cui sono in contatto;
- consentano gli spostamenti relativi delle condutture, dovuti alle dilatazioni termiche, senza ridurre la qualità dell'otturazione;
- presentino una stabilità meccanica adeguata per sopportare le sollecitazioni che si possono avere in caso di danneggiamento dei supporti delle condutture a seguito di un incendio.

A tale scopo, uno o più supporti devono essere installati a meno di 75 cm dalla barriera tagliafiamma ed essere in grado di sopportare i carichi meccanici derivanti dalla rottura dei supporti dall'altro lato della barriera tagliafiamma, in modo che nessuna sollecitazione sia trasferita sull'otturazione.

In alternativa, deve essere la barriera tagliafiamma stessa a garantire un supporto adeguato.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 22 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

9.2 - LINEE ELETTRICHE.

La realizzazione di tutte le linee elettriche per l'alimentazione dei circuiti di distribuzione e terminali dovrà essere eseguita mediante l'utilizzo di cavi elettrici aventi caratteristiche di seguito riportate.

Le tipologie e le sezioni minime delle linee elettriche dorsali sono riportate sugli schemi unifilari di potenza.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e CEI-UNEL.

I conduttori hanno sezione opportunamente dimensionata affinché le cadute di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non siano superiori al 4% della tensione nominale di impianto.

Negli elaborati grafici relativi agli schemi unifilari dei quadri elettrici, sono riportate le cadute di tensione delle linee dorsali.

Per i conduttori di neutro e protezione la sezione è stata scelta in relazione a quanto disposto dalla normativa vigente.

La protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8/4 cap.43.

9.2.1 - - Caratteristiche principali.

Al fine di contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, i cavi, devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma **CEI 20/22**; inoltre devono essere a ridotta emissione di gas tossici o corrosivi.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiore a **450/750V**, simbolo di designazione **07**.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a **300/500V**, simbolo di designazione **05**.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

9.2.2 - - Colori distintivi dei cavi.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI-UNEL 00722** e **CEI-UNEL 00712**:

- a) I conduttori di NEUTRO devono essere contraddistinti con il colore **BLU CHIARO**;
- b) I conduttori di PROTEZIONE devono essere contraddistinti con il bicolore **GIALLO-VERDE**,

9.2.3 - Sezione minima dei conduttori attivi.

Salvo quanto differentemente riportato negli elaborati grafici, di seguito è riportata la tabella raffigurante le sezioni minime che devono avere i conduttori attivi dei vari circuiti.

Le indicazioni si riferiscono a cavi unipolari senza guaina isolati con polivinilcloruro (PVC) posati in tubo.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 23 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Tipo di installazione	Uso del circuito	Materiale	Sezione [mm ²]
Fisse	Circuiti di potenza	Cu	1,5
	Circuiti di comando e segnalazione	Cu	0,5
Conessioni flessibili con cavo	Per apparecchio utilizzatore specifico	Cu	(*)
	Per qualsiasi altra applicazione	Cu	0,75 (**)
	Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali	Cu	0,5

Note: (*) - Come specificato nella corrispondente norma CEI

() - Per i cavi flessibili multipolari, che contengono sette o più anime è ammessa una sezione minima di 0,1 mm²**

9.2.4 - Protezione delle condutture.

La protezione contro le sovracorrenti è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8/4 cap.43.

9.2.5 - Sezione minima dei conduttori neutri.

La sezione dei conduttori neutri è stata calcolata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8/4.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi con sezione del conduttore di fase minore o uguale di 16mm², se conduttore in rame, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

9.2.6 - Resistenza di isolamento.

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V e fino a 500 V compresi;
- 250.000 ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50 V.

9.2.7 - Tipologia dei cavi in funzione delle modalità di posa.

In relazione alla modalità di posa, salvo diverse indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto si dovranno impiegare i seguenti tipi di cavi:

Tipo di posa	Tipo di cavo
Canale / passerelle metallica	FG7(O)R 0,6/1 kV - FG7(0)M1 0,6/1 kV
Tubo rigido metallico o PVC autoestinguente (installazione all'aria aperta, interrata).	FG7(O)R 0,6/1 kV - FG7(0)M1 0,6/1 kV
Tubo rigido metallico o PVC autoestinguente (installazione all'interno dei locali).	FG7(O)R 0,6/1 kV - FG7(0)M1 0,6/1 kV - N07V-K 450/750V
All'interno di controsoffitto in aria libera per il collegamento dei corpi illuminanti.	FROR 450/750V

9.2.8 - Posa

I cavi dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle dei rispettivi costruttori.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 24 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

I cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie lungo il percorso, tranne nel caso in cui la lunghezza dei collegamenti sia maggiore della pezzatura di fabbrica. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati con passo massimo di 0,5 m; nei tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e/o ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti in rettilineo almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali ed accessori previsti dal costruttore, eventualmente forniti in dotazione ai sistemi di canali. I morsetti di ancoraggio alle scale posacavi saranno di tipo aperto; si esclude l'uso di morsetti metallici chiusi in particolare nel caso di cavi unipolari.

9.2.9 - Marcatura cavi

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7, art. 3, ed essere applicate alle estremità del cavo in corrispondenza dei quadri e delle cassette di derivazione dorsali con anelli o tubetti portaetichette, ovvero tubetti presigliati o termorestringenti.

9.2.10 - Conduttori in parallelo.

Nella realizzazione di dorsali elettriche le cui fasi sono costituite da due o più conduttori posti in parallelo si deve assicurare che la corrente si ripartisca in modo sostanzialmente uguale tra di essi.

Pertanto i conduttori in parallelo devono :

- essere costituiti dallo stesso materiale;
- avere la stessa sezione;
- avere approssimativamente la stessa lunghezza;
- far parte dello stesso cavo multipolare oppure cavi unipolari disposti a spirale.

Nel caso in cui i cavi unipolari non siano disposti a spirale e la sezione del conduttore sia superiore a 50 mm² in rame o 70 mm² in alluminio, la posa dei conduttori delle diverse fasi deve essere effettuata con opportune trasposizioni e prevedere raccordi identici e montati allo stesso modo (Norma CEI 64-8/5 art. 523.6).

9.2.11 - Dorsale di alimentazione MT 15kV nuovo Quadro Elettrico Media Tensione denominato "QZMT"

La realizzazione della linea di alimentazione del nuovo Quadro Elettrico Media Tensione denominato "QZMT", proveniente dalla CABINA DI RICEZIONE MT, dovrà avvenire mediante la posa in canale forato imbutito di cavi elettrici tipo RG7H1R 12/20kV con sezione dei conduttori attivi non inferiore a 70 mm².

9.2.12 - Dorsale di alimentazione MT 15kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 a trasformatore di potenza 800kVA

La realizzazione della linea di alimentazione MT 15kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 al trasformatore di potenza 800kVA denominato "TRASFORMATORE 3" posto all'interno dell'esistente CABINA

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 25 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

TRASFORMAZIONE MT/BT 1 dovrà avvenire mediante la posa in canale forato imbutito di cavi elettrici tipo RG7H1R 12/20kV con sezione dei conduttori attivi non inferiore a 50 mm²

9.2.13 - Dorsale di alimentazione a 15kV del nuovo TRASFORMATORE MT/BT.

La realizzazione della linea di alimentazione a 15kV dal nuovo TRASFORMATORE MT/BT, denominato "TRASFORMATORE 4", di potenza 1.250 kVA, installato all'interno della nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 dovrà avvenire mediante la posa in canale forato imbutito di cavi elettrici tipo RG7H1R 12/20kV con sezione dei conduttori attivi non inferiore a 50 mm²

9.2.14 - Dorsale di alimentazione BT 0,4kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 a quadro elettrico all'interno della CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1

La realizzazione della dorsale di alimentazione BT 0,4kV dalla nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2 al quadro elettrico attualmente esistente all'interno della CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 1 dovrà avvenire mediante la posa in canale forato imbutito di cavi elettrici tipo FG7R-0,6/1kV con sezione dei conduttori attivi non inferiore a :

- ogni singola fase : 3x1x240 mm²
- Neutro : 2x1x240 mm²

9.2.15 - Dorsale di alimentazione nuovo quadro elettrico QBT 0,4kV

La realizzazione della dorsale di alimentazione del nuovo quadro elettrico QBT 0,4kV, installato nella nuova CABINA TRASFORMAZIONE MT/BT 2, proveniente dal trasformatore MT/BT 15/0,4kV dovrà avvenire mediante la posa in canale forato imbutito di cavi elettrici tipo FG7R-0,6/1kV con sezione dei conduttori attivi non inferiore a :

- ogni singola fase : 5x1x240 mm²
- Neutro : 3x1x240 mm²

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 26 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

9.3 - QUADRI ELETTRICI

9.3.1 - Generalità

La realizzazione dei quadri elettrici dovrà essere eseguita in ottemperanza a quanto previsto dalle normative vigenti; in particolare ogni quadro elettrico dovrà essere :

- a) fornito di una targa che può essere posta anche dietro la portella e che riporti in maniera indelebile i seguenti dati:
 - nome o marchio del costruttore;
 - norma di riferimento per l'esecuzione;
 - sigla di identificazione del quadro da parte del costruttore (corrispondente alla sigla riportata sugli elaborati di progetto);
 - corrente nominale del quadro;
 - natura della corrente e frequenza;
 - tensione nominale di funzionamento;
 - grado di protezione;
- b) corredato della dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore (il costruttore è considerato quell'organizzazione che si assume la responsabilità del quadro finito) del quadro elettrico.

La carpenteria avrà grado di protezione adeguata ai locali in cui saranno installati, comunque non inferiore a IP2XC.

Le parti in ferro devono essere protette contro la ruggine e gli involucri devono essere resistenti agli urti.

E' vietato installare apparecchi su pannelli asportabili (ad esempio strumenti di misura o lampade spia non ad innesto); nei casi necessari si devono usare pannelli a cerniera.

Devono essere previsti terminali in ingresso e in uscita per i conduttori di protezione.

Non sono ammesse parti estraibili.

9.3.2 - Connessioni elettriche

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato solamente a valle dei dispositivi di protezione, dal momento che a monte di essi saranno installati sistemi di sbarre, pettini.

Nel caso in cui si utilizzi un sistema di sbarre le stesse dovranno essere in rame a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno in resina poliestere rinforzata; avranno dimensioni e interdistanze tali da sopportare la massima corrente di corto circuito prevista.

Il cablaggio dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07V-K o equivalenti; la densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di riduzione (di sicurezza) pari a 0.8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale I_n dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego I_b della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm².

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 27 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Di seguito sono riportati i valori indicativi delle portate delle singole connessioni in funzione della temperatura interna del quadro:

Sezione mm ²	Temperatura interna al quadro °C			
	35	4	45	5
		0		0
2,5	18	1	14	1
		5		0
4	21	1	17	1
		9		5
6	28	2	22	2
		7		0
10	41	3	30	2
		5		5
16	54	4	40	3
		8		5
25	73	6	56	5
		6		0
35	90	8	70	6
		1		0

L'isolamento deve essere adeguato alla tensione d'isolamento nominale del quadro (Ui).

Sono vietate:

- le giunzioni di cavi tra due dispositivi di connessione;
- ogni morsetto deve far capo un solo conduttore, salvo i casi di apposito morsetto doppio o triplo o dichiarato idoneo al "repiquage" dal costruttore.

9.3.3 - Morsettiere

Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo, inoltre la suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diversi circuiti, dovrà avvenire mediante separatori.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzialità fra morsetti adiacenti dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 28 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione e di ripari antinfortunistici. Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

9.3.4 - Marcature

Ogni apparecchiatura elettrica e ogni estremità dei cavi di cablaggio dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno del seguente tipo:

- targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;
- anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presiglati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;
- cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza nel quadro con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

9.3.5 - Scelta ed installazione dei componenti

- I componenti devono essere conformi alle relative norme.
- i terminali delle apparecchiature non devono avere altezza inferiore a 20 cm sopra il piano del pavimento;
- gli strumenti non devono essere montati ad altezza superiore a 2 m dal pavimento;
- gli attuatori dei dispositivi di manovra vanno in genere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 e 1,6 m dal pavimento.

9.3.6 - Apparecchiature modulari

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN.

Tutti gli interruttori devono avere potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

I morsetti devono poter serrare i conduttori e le barrette di rame o i capocorda a forcella.

Devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell' avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o da quella differenziale.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 29 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari come: trasformatori, limitatori di sovratensione, strumenti di misura, relè passopasso, contatori ecc.

9.3.7 - Altri apparecchi

All'interno dei quadri possono essere montati altri apparecchi, anche non modulari, per il compleamento dell'impianto elettrico.

Qualora si rendesse necessaria l'installazione di contattori, ad esempio per l' azionamento di motori elettrici, la scelta di tali apparecchi deve essere riferita alla potenza dell'utenza e alle sue caratteristiche di impiego, intese come lavoro che la stessa deve svolgere.

Le categorie di impiego normalizzate (applicazioni tipiche), fissano i multipli del lavoro della corrente nominale che il contattore deve stabilire o interrompere (poteri di chiusura e di interruzione).

Esse dipendono:

- dalle caratteristiche degli apparecchi da controllare;
- dalle condizioni in cui avvengono le manovre di chiusura e apertura.

Le categorie di impiego sono definite per le applicazioni in corrente alternata (categoria AC) e in corrente continua (categoria DC).

9.3.8 - Accessori

Tutti i quadri dovranno avere i seguenti accessori:

- capicorda di tipo autoprotetto adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso;
- schema elettrico unifilare, schema funzionale custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto nel caso di quadri di cabina;
- targa di identificazione dei quadri;
- targa del costruttore,
- targhette di identificazione delle varie apparecchiature sul fronte del quadro, eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide,

9.3.9 - Protezione contro i contatti diretti.

a) - Mediante barriere e involucri.

Il quadro deve avere grado di protezione minimo IP2XC.

La rimozione dei ripari deve avvenire solo mediante una delle seguenti condizioni:

- mediante uso di attrezzo o chiave (affidata a personale qualificato);
- interruzione elettrica (mediante interruttore) delle parti che diventano accessibili;

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 30 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- se è prevista l'esclusione del blocco per l'ispezione da parte di personale autorizzato, il blocco si deve ripristinare automaticamente alla richiusura del riparo;
- La rimozione deve provocare, mediante idonei meccanismi, la protezione delle parti attive con uno schermo mobile.
- Dietro il riparo principale deve esserne uno secondario, rimovibile mediante attrezzo, che garantisca un grado di protezione minimo IP10.

b) - Mediante isolamento.

Tutte le parti attive devono essere completamente ricoperte con materiale isolante non asportabile e avente sufficiente consistenza meccanica.

Pitture, vernici, lacche in genere non sono considerate mezzi idonei.

c) - mediante alimentazione a bassissima tensione di sicurezza (SELV)

Le parti a bassissima tensione di sicurezza non superiore a 25V non necessitano di essere protette.

9.3.10 - Protezione contro i contatti indiretti.

a) Mediante collegamento al conduttore di protezione

Tutte le masse dei quadri elettrici devono essere collegate al conduttore di protezione a mezzo di cavi aventi sezione correlata a quella dei conduttori di fase.

Si può omettere quanto sopra quando le parti conduttrici accessibili sono disposte in modo tale da non costituire pericolo in quanto:

non possono essere afferrate con le mani o non possono essere toccate su superfici estese;

sono di piccola dimensione (50X50 mm);

sono collegate in modo da escludere la possibilità di contatto accidentale con parti attive;

I trattamenti delle superfici come: smaltatura, verniciatura, anodizzazione, ecc., non esimono il collegamento al conduttore di protezione in quanto non costituiscono un rivestimento isolante adeguato.

Deve essere prevista la continuità del circuito di protezione nei quadri composti da strutture assiemate assieme meccanicamente.

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

b) Mediante isolamento completo (doppio isolamento)

La struttura di un quadro può non essere collegata al conduttore di protezione se il suo isolamento è equivalente a quello degli apparecchi in classe 2 secondo Pubblicazione IEC 536.

A tal fine devono essere soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

tutti gli apparecchi devono essere completamente racchiusi in involucro isolante contrassegnato l'involucro isolante deve essere costruito con materiale resistente alle sollecitazioni ambientali, all'invecchiamento, alla fiamma e non deve essere attraversato da elementi metallici in grado di portare all'esterno tensioni di guasto pericolose;

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 31 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

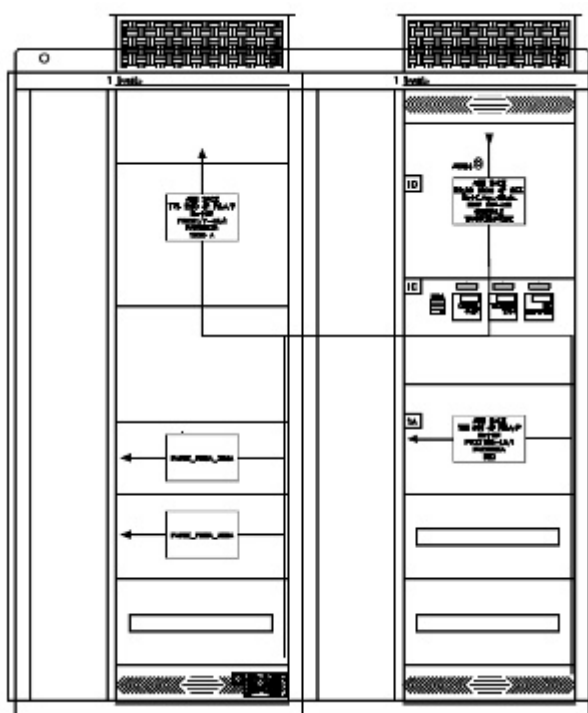
	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

l'involucro deve racchiudere tutte le parti attive, tutte le masse e tutti i conduttori destinati alla messa a terra;

le parti metalliche interne, non devono essere collegate al conduttore di protezione;

se è previsto un accesso all'interno del quadro senza l'uso di chiave o di attrezzo è necessario realizzare all'interno ostacoli sia contro i contatti diretti che contro i contatti con parti accidentalmente in tensione (masse).

9.3.11 - QUADRO DI DISTRIBUZIONE B.T.



CARATTERISTICHE GENERALI

Struttura costituita da elementi componibili in lamiera zincata, "sendzimir" pressopiegata, spessore 25/10 e pannellature esterne in lamiera pressopiegata a singola piega, sufficiente, grazie allo spessore di 20/10 e a particolari accorgimenti durante la lavorazione, a rendere robuste e prive di spigoli taglienti le portelle ed i pannelli di chiusura del quadro.

Le portelle e pannelli di chiusura dovranno essere verniciati a forno con vernici epossidiche, previo trattamento di lavaggio, sgrassaggio, fosfatazione, tinta standard RAL 7035.

Le portelle anteriori dovranno essere incernierate e munite di serratura box triangolo

L'isolamento del sistema di sbarre principali e derivate interamente in aria.

Sbarre nude con spigoli arrotondati montate su reggi-sbarra isolanti componibili.

Sicurezza del personale garantita dalla messa a terra di tutta la struttura del quadro e dall'accessibilità agli apparecchi senza pericolo di contatto con parti in tensione del circuito di potenza.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 32 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Sicurezza contro l'incendio grazie all'impiego di materiali isolanti autoestinguenti, divisori e segregazioni metalliche.

Viteria in acciaio 8.8 sottoposta a trattamento di tropicalizzazione. Ampliabilit  del quadro a destra e sinistra mediante l'aggiunta di colonne modulari.

Il quadro BT dovr  avere opportuni codoli in rame, supportati da idonei isolatori, sugli interruttori aperti e scatolati per l'ingresso e l'uscita dei cavi, in numero e sezione adeguata ai conduttori.

La sicurezza   garantita dalla forma 3a, mediante pannelli su ogni lato, divisori interni metallici tra vano interruttori e vano sbarre, proposta come soluzione base, fino ad arrivare alla forma 4b, per una totale compartimentazione delle varie zone tipiche del quadro, nonch  dall'esecuzione con **tenuta all'arco interno sui quattro lati, che dovr  essere non inferiore a 65 KA per una durata di 0,3 secondi.**

NORME E TEST				
quadro MODUL 700 testato a :		IEC60439-1 , IEC61439-1/2 , EN60439-1 , CEI60439-1		
Certificati di Prova		CESI , ACAE , SINAL		
DATI ELETTRICI				
tensioni nominali:				
tensione nominale di isolamento Ui		1000 VAC		
tensione nominale di servizio		690 VAC		
tensione nominale di tenuta all'impulso Uimp		fino a 6 / 8 / 12 kV (in funzione delle apparecchiature installate)		
grado di inquinamento		3		
frequenza nominale		50 – 60 Hz		
correnti nominali:				
sbarre principali:				
corrente nominale Ie		2000 A a 40° di temperatura ambiente		
corrente nominale di tenuta di cresta Ipk		~ 2,2 Icw		
corrente nominale di tenuta di breve durata Icw		50 kA per 1 sec		
sbarre di distribuzione:				
corrente nominale Ie		2000 A a 40° di temperatura ambiente		
corrente nominale di tenuta di cresta Ipk		~ 2,2 Icw		
corrente nominale di tenuta di breve durata Icw		50 kA per 1 sec		
Sistema di distribuzione		3P + N/2		
Trattamento superficiale		Non trattate		
cavi ausiliari		N07-VK unico colore nero		
morsetti circuiti ausiliari		serraggio a molla		
Collegamento dispositivi modulari		Cablati in morsettiera		
arrivi linea		<input checked="" type="checkbox"/> alto	<input checked="" type="checkbox"/> basso	<input checked="" type="checkbox"/> cavo <input type="checkbox"/> blindo
partenze linea		<input checked="" type="checkbox"/> alto	<input checked="" type="checkbox"/> basso	<input checked="" type="checkbox"/> cavo <input type="checkbox"/> blindo
tenuta all'arco interno :				
tensione nominale impiego V		600		
corrente potenziale di corto circuito kA		65		
Durata ms		300		
criteri secondo IEC61641		da 1 a 5		
caratteristiche meccaniche :				

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 33 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

altezza	2330 mm
larghezza	2050 mm
profondità	850 mm
protezioni superficiali :	
telaio	zincato
suddivisioni interne	zincato
sezione trasversale	zincato
involucro	verniciatura a polvere RAL 7035
gradi di protezione :	
a porta aperta	IP20
a porta chiusa	IP30
condizioni normali :	
installazione	interna
temperatura ambiente	da 40°
umidità relativa	50% a 40°
altitudine massima	<= 2000 mt
forma di segregazione :	4A

Al suo interno verranno cablati i seguenti dispositivi :

N° 1 Magnetotermico versione estraibile 4P 2.000A 66kA completo di contatti ausiliari e bobina di sgancio.

N° 1 Magnetotermico differenziale versione estraibile 4P 1.250A 50kA completo di relè differenziale con toroide

N° 1 Magnetotermico differenziale versione estraibile 4P 800A 50kA completo di relè differenziale con toroide

N° 4 Magnetotermico differenziale 2P 16A 36kA 0,003A cl. AC

N° 4 Magnetotermico differenziale 4P 16A 36kA 0,003A cl. AC

N° 1 Centralina trasformatore

N° 1 Multimetro digitale

N° 1 Trascinamento elettrico per sgancio automatico interruttori MT/BT

9.3.12 - QUADRO DI ZONA MT

Il quadro MT sarà del tipo a scomparti di tipo protetto LSC2A-PM (METAL ENCLOSED) affiancati per formare quadri di produzione, distribuzione e trasformazione fino a 24 kV, sarà composto da :

n°1 scomparto risalita cavi;

n° 1 scomparto INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO

n° 1 scomparto INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO dotato di dispositivo al fine di evitare la contemporanea energizzazione dei trasformatori.

Essi sono caratterizzati dalla presenza di un interruttore di manovra-sezionatore isolato in gas; le connessioni ed i sistemi di sbarra sono isolati in aria.

Le dimensioni contenute consentono di occupare spazi decisamente ridotti e la modularità permette di sfruttare al massimo gli spazi disponibili.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 34 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Presenza di segregazioni interne, che garantiscono il grado IPH2 verso le parti in tensione, che rendono possibile accedere, ispezionare ed eventualmente sostituire, apparecchi e dispositivi di protezione quali fusibili, trasformatori di misura, interruttori isolati in SF6 o in vuoto, ecc.

Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e la presenza di blocchi a chiave fra gli apparecchi impediscono errate manovre, garantendo, comunque, la sicurezza per il personale.

*Tenuta all'arco interno del quadro, **AFLR 16 kA per 1 secondo** testata presso i laboratori CESI.*

Il quadro MT dovrà essere di particolari filtri spegni arco che in caso di formazione di arco interno, non preveda l'impiego di condotti per sfogo gas per l'evacuazione dei gas all'esterno e non richieda lo sfogo gas nel cunicolo sottostante il quadro, preservando così i cavi.

La distanza di rispetto dalla parete posteriore non dovrà essere maggiore di 10 centimetri e 40 cm tra parte superiore del quadro e soffitto.

Gli scomparti dovranno essere forniti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento all'impianto di messa a terra e di doppi oblò di ispezione che consentono un'agevole ispezione visiva.

Per agevolare la movimentazione ogni scomparto deve essere fornito di golfari di sollevamento.

9.3.13 - CARATTERISTICHE TECNICHE SCOMPARTI

NORME DI RIFERIMENTO: CEI – IEC – EN 62271200

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Carpenteria in lamiera di acciaio zincata	20/10 mm, pressopiegata
Grado di protezione esterno	IP30
Grado di segregazione interno verso sbarre omnibus	IP20
Accessibilità	Fronte
Sollevamento quadri	A mezzo golfari
Sistema di distribuzione	Rame non trattato
Ingresso ed uscita linee	Alto/basso
Arrivi/partenze	A mezzo cavo

SPECIFICHE DI VERNICIATURA

Verniciatura (esterna, interna)	Goffrata fine
Punto di colore	RAL 7035
Struttura, supporti e pannelli laterali	Zincati

DATI ELETTRICI

Tensione nominale di esercizio	15	kV
Tensione nominale di isolamento	24	kV

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 35 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Tensione di prova 1 min. a 50 Hz	55	kV
Corrente termica per 1 Sec.	16	kA
Corrente dinamica di cresta	40	kA
Sbarre omnibus	630	A
Terra collettore	75	mm ²
Frequenza	50	Hz
Tenuta all'arco interno AFLR x 1 secondo	16	kA

CABLAGGIO AUSILIARI

Tensione degli ausiliari di quadro	230 V _{AC} / 110 V _{CC} / 48 V _{CC}
Cablaggio	N07VK, colore nero (giallo verde per conduttori PE)

CONDIZIONI NOMINALI DI ESERCIZIO

Temperatura ambiente minima	-5°C
Temperatura ambiente massima	+40°C
Altitudine massima	1000m (s.l.m.)
Massima umidità relativa	≤ 90% in assenza di fenomeni di condensa

9.3.14 - DOCUMENTAZIONE A COMPLETAMENTO DELLA FORNITURA

La fornitura verrà completata con la seguente documentazione:

- Schemi elettrici
- Disegni dei quadri
- Dichiarazione di conformità alla Norma CEI – IEC – EN 62271200
- Bollettino di collaudo interno relativo alle prove individuali:

Ispezione dell'apparecchiatura, del cablaggio e prova di funzionamento elettrico e meccanico.

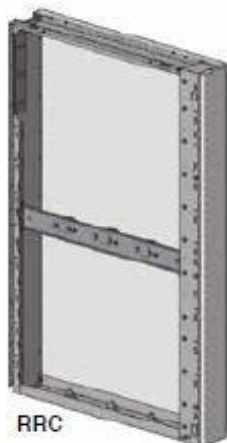
Prove dielettriche 2500 V 50 Hz per 1' sui circuiti di potenza

Verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 36 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

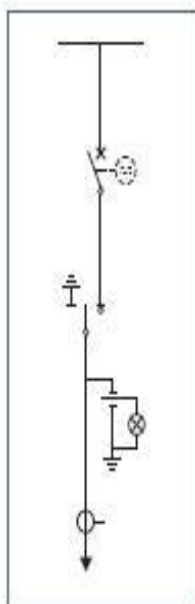
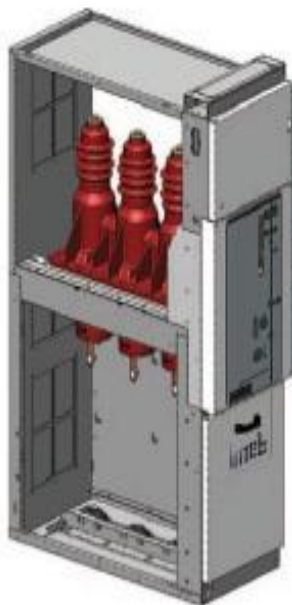
9.3.15 - SCOMPARTO RISALITA CAVI



Larghezza <i>width - Largeur</i>	Altezza <i>Panel height - hauteur</i>	Profondità <i>depth - Profondeur</i>
mm	mm	mm
190	1700	1170

Lo scomparto risalita cavi avrà dimensioni L 190 X P 1170 X H 1700 mm, e dovrà essere attrezzato con Terna di staffe supporto cavi MT in uscita

9.3.16 - SCOMPARTI INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO



Larghezza ^(*) <i>width - Largeur</i>	Altezza <i>height - hauteur</i>	Profondità <i>depth - Profondeur</i>	Peso <i>Weight - Poids</i>
mm	mm	mm	kg
500	1700	1070/1170 ^(†)	180
500	2000	1070/1170 ^(†)	190

(*) Versione arco interno
(*) Internal arc
(*) Arc intérieur

(†) Larghezza + 50mm per chiusure laterali (25mm per lato) ove previste
(†) Width + 50mm for closing side (25mm each side) where expected
(†) Largeur + 50mm pour les panneaux des côtés (25mm chaque côté) là où ils sont prévus

Lo scomparto contenente i dispositivi di sezionamento e protezione avrà dimensioni L 500 X P 1070 X H 2000 mm, e sarà attrezzato con:

- un interruttore combinato con interruttore di manovra sezionatore in SF₆ ABB SACE YSec 24-06-16
- un sezionatore di messa a terra integrato, interbloccato con i dispositivi bloccochiave e bloccoporta.

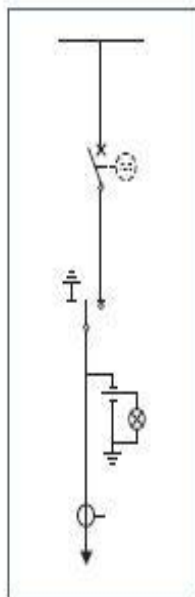
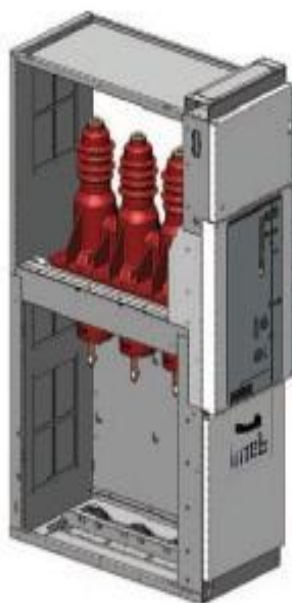
Il suddetto scomparto comprende inoltre i seguenti accessori:

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 37 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- Derivatori capacitivi presenza tensione in uscita
- *Bobina di apertura a 230 V_{ca}*
- Contatti ausiliari relativi al solo interruttore
- Contamanovre interruttore
- Relè a microprocessore THYTRONIC NA016 funzioni 50/51/50N/51N con display e DATA LOGGER
- *Cassonetto strumenti completo di circuitazioni e protezioni ausiliarie*
- *N°2 sensori amperometrici da cavo, per protezione, 100/5 A 10 VA cl. 5P10, diam. int. 55 mm*
- N°1 toroide da cavo, per protezione, 100/1 A 0.5 VA cl. 5P20, diam. int. 110 mm
- Piastra di fondo
- Barrature di collegamento scomparti

9.3.17 - SCOMPARTI INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO MOTORIZZATO



Larghezza ^(*) width - Largeur	Altezza height - hauteur	Profondità depth - Profondeur	Peso Weight - Poids
mm	mm	mm	kg
500	1700	1070/1170 ^(†)	180
500	2000	1070/1170 ^(†)	190

(*) Versione arco interno
(*) Internal arc
(*) Arc intérieur

(†) Larghezza + 50mm per chiusura laterali (25mm per lato) ove previsto
(†) Width + 50mm for closing side (25mm each side) where expected
(†) Largeur + 50mm pour les panneaux des côtés (25mm chaque côté) là où ils sont prévus

Lo scomparto contenente i dispositivi di sezionamento e protezione avrà dimensioni L 500 X P 1070 X H 2000 mm, e sarà attrezzato con:

- un interruttore combinato con interruttore di manovra sezionatore in SF₆ ABB SACE YSec 24-06-16
- un sezionatore di messa a terra integrato, interbloccato con i dispositivi bloccochiave e bloccoporta.
- Il suddetto scomparto comprende inoltre i seguenti accessori:
- Derivatori capacitivi presenza tensione in uscita
- *Bobina di apertura a 230 V_{ca}*

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 38 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

- Contatti ausiliari relativi al solo interruttore
- Contamanovre interruttore
- Relè a microprocessore THYTRONIC NA016 funzioni 50/51/50N/51N con display e DATA LOGGER
- *Cassonetto strumenti completo di circuitazioni e protezioni ausiliarie*
- *N°2 sensori amperometrici da cavo, per protezione, 100/5 A 10 VA cl. 5P10, diam. int. 55 mm*
- N°1 toroide da cavo, per protezione, 100/1 A 0.5 VA cl. 5P20, diam. int. 110 mm
- Piastra di fondo
- Barrature di collegamento scomparti

9.4 - TRASFORMATORI DI POTENZA MT/BT

9.4.1 - Trasformatore classe F in resina ECO+P TTR-B - AoAk -1250 kVA 15 kV $\pm 2 \times 2,5\%$ / 400 V – Vcc 7%

Trasformatore 15kV/400V, tensione di cortocircuito 7%, classe F in resina ECO+P in accordo a UE N.548/2014 (in vigore dal 01/07/2015) di potenza 1250kVA.

DATI ELETTRICI

Potenza nominale	1250 kVA
Servizio	Distribuzione
Raffreddamento	AN
Fn	50 Hz
Norme di riferimento	IEC60076-11
Tensione primaria a vuoto	15 kV
Regolazione primario	$\pm 2 \times 2,5\%$
Tensione secondaria a vuoto	400 V
Gruppo vettoriale	Dyn11
Livello d'isolamento al I°	17,5 / 38 / 95 kV
Livello d'isolamento al II°	1,1 / 3 / -- kV
Tipo avvolgimento I/II°	Inglobato / Impregnato
Classe d'isolamento I°/II°	F / F
Materiale avvolgimento I°/II°	Al / Al
Classe (ambientale, climatica, fuoco)	E2-C2-F1
Max temp. ambiente di progetto	-25/+40 °C
Sovratemperatura I°/II°	100 / 100 °C
Altitudine installazione	<1000 mt
Installazione	Interna
Grado di protezione trasformatore	IP00
Po a 1 Vn	1800 W

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 39 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

Pcc a 75°C e Sn	9850 W
Pcc a 120°C e Sn	11000 W
Vcc a 75°C e Sn	7 %
Io a 1 Vn	0,7 %
Lp(A) a 1mt (AN)	55 dB(A)
Lw(A)	67 dB(A)
Livello scariche parziali	<10 pC
Dimensioni trasformatore (LxWxH)	1900 x 1000 x 2100 mm
Interasse carrello	820 mm
Peso trasformatore	3500 kg

ACCESSORI STANDARD INCLUSI

- Prese di regolazione lato MT a mezzo barretta di commutazione da manovrare fuori tensione
- No. 2 terminali di messa a terra
- Golfari di sollevamento
- Ganci traino
- No. 1 targa dati
- No. 4 ruote orientabili

ACCESSORI SPECIALI INCLUSI

- N°3 Sonde PT100 su avvolgimenti di BT cablate in cassetta IP54
- Centralina termometrica digitale per sonda PT100 (fornita sciolta)

ESECUZIONI SPECIALI INCLUSE

- Tensione di cto-cto 7%
- Tolleranza +0% sulle perdite (come pag. 14 UE N.548/2014 Allegato III)
- Ventole tangenziali per raffreddamento forzato

PROVE SPECIALI INCLUSE

- Prove di routine accordo CEI con rilascio di certificato

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 40 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

10 - DISPOSIZIONI DI SICUREZZA, OPERATIVE E DI MANUTENZIONE.

10.1 - VERIFICHE INIZIALI.

Durante l'esecuzione o alla fine della stessa, comunque prima della messa in servizio dell'impianto elettrico si devono eseguire opportune verifiche a vista e le seguenti prove strumentali.

10.1.1 - Prove di continuità dei circuiti di protezione

Norme di riferimento :	CEI 64-8/6
Articolo :	612.02.00
Prova:	Accertamento della continuità dei conduttori di protezione dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari effettuato con strumento in grado di erogare una corrente di 0,2A utilizzando una sorgente di tensione alternata o continua compresa tra 4 e 24 V,
Oggetto della prova :	- Poli a terra delle prese a spina.
	- Collegamento dispersori ausiliari al collettore di terra.
	- Morsetti di terra dei componenti di classe 1.
	- Collegamenti equipotenziali supplementari massa - massa estranea, massa estranea - massa estranea.

10.1.2 - Prova di intervento degli interruttori differenziali.

Prova:	Verifica del corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali, tramite prova sui circuiti terminali o principali, mediante strumento in grado di erogare una corrente di dispersione pari a 0,3 volte la I _{diff} e 1,1 volte la I _{diff} rispettivamente per la prova di non intervento e per la prova di intervento.
Oggetto della prova :	Tutti i dispositivi differenziali.

10.1.3 - Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto.

Norme di riferimento :	CEI 64-8/6
Articolo :	612.03.00
Prova :	Verifica della resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compreso fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalla Norma CEI 64-8.
Oggetto della prova :	La misura deve essere eseguita tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra, scollegando tutti gli utilizzatori fissi,

10.1.4 - Misura della resistenza di terra

Norme di riferimento	CEI 64-8/6
Articolo	612.06.02
Prova:	Verifica del valore della resistenza di terra mediante metodo a caduta di tensione. Il risultato acquisito deve risultare adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra.
Oggetto della prova :	- solo impianto di messa a terra;
	- impianto di messa a terra nelle ordinarie condizioni di funzionamento con collegato collegamenti equipotenziali.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 41 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

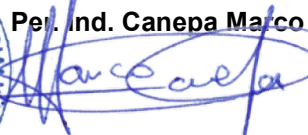
	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	 Per. Ind. CANEPA MARCO Imperia
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO	Documento n. R10 E IMP RH 009 A	

10.1.5 - Prove di funzionamento.

Prova:	Verifica del corretto funzionamento di tutti i componenti dell'impianto elettrico, al fine di controllare il corretto funzionamento, montaggio, installazione, regolazione.
Oggetto della prova :	- Tutte le apparecchiature
	- i motori e relativi ausiliari;
	- i comandi. i blocchi di sicurezza



Il Tecnico
Per. Ind. Canepa Marco



File : \\SERVER_STC\\Dropbox\\User\\R10-17\\2.0) PROGETTO ELETTRICO\\RELAZIONE SPECIALISTICA\\R10_E_IMP_RH_009_A.odt

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Canepa M.	Canepa M.	Canepa M.	Pag. 42 di 42
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	