



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 SONO 69/9 - IMPERIA

Iscriz. Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della provincia di Imperia n° 166

Tel. 0183.781422 - Cell. 329.0574045 - E-mail info@canepa.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@lucamarcenaro.it

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO:

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



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

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

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.
							010

CODIFICA

PROGETTO LIV DOCUMENTO REV

R10 E IMP RH 010 A

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 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.....	11
5.3 -Influenze esterne.....	11
5.4 -Descrizione sintetica delle opere elettriche previste nel progetto.....	12
6 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	12
6.1 -Generalità.....	12
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	Maarcenaro L.	Maarcenaro L.	Canepa M.	Pag. 2 di 8
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 A	

8 -CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO.....16

8.1 -Dimensionamento cavi.....	16
8.2 -Cadute di tensione.....	16
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

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

9.1 - TUBI PROTETTIVI E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	19
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
9.2.13 - Dorsale di alimentazione a 15kV del nuovo TRASFORMATORE MT/BT.....	26

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Maarcenaro L.	Maarcenaro L.	Canepa M.	Pag. 3 di 8
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 A	

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 - Connessioni 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 URLC	36
9.3.16 - SCOMPARTI INTERRUTTORE-SEZIONATORE COMBINATO UHBC.....	37
9.4 -TRASFORMATORI DI POTENZA MT/BT.....	37
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%.....	38

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Maarcenaro L.	Maarcenaro L.	Canepa M.	Pag. 4 di 8
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 A	

1 - PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive la soluzione impiantistica proposta per la climatizzazione del locale trasformatore, necessaria a garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche, soprattutto il trasformatore in resina da 1250 kVA, con l'obiettivo di contenere la temperatura del locale, in modo da evitare cali di prestazione della componentistica elettrica.

Secondo le normative CEI 14-4/2 e CEI 14-8, il valore massimo della temperatura del locale non deve superare i 40 °C, la media giornaliera 30 °C infine la media annuale 20 °C.

Il locale trasformatore, che ospita anche i relativi quadri di media e bassa tensione, caratterizzato da una superficie complessiva di circa 22,5m², è accessibile direttamente dal locale pompaggio tramite porta areata e ventilata di larghezza 140 cm.

Analizzando l'aspetto tecnico/economico, si è optato per un impianto di climatizzazione del locale a discapito di una ventilazione naturale o forzata.

Il locale, seminterrato, si trova in una posizione e in una condizione che non permette la realizzazione di un sistema di ventilazione naturale a causa dell'assenza di sufficiente superficie affacciata verso l'esterno.

L'ipotesi di proporre un sistema di ventilazione forzata tramite canalizzazione è stata abbandonata a causa dell'impossibilità di individuare un percorso adeguato per lo sviluppo dei canali metallici.

La climatizzazione del locale verrà realizzata tramite un'unica macchina di climatizzazione costituita da un'unità interna pensile da installare in prossimità del soffitto (altezza massima 3,5 mt. dal pavimento), in grado di asportare l'aria calda dalla parte centrale dell'unità e di immettere l'aria raffrescata da 4 bocchette laterali.

L'unità esterna dovrà essere posizionata su parete a livello superiore del locale MT-BT dove è posizionato il trasformatore.

2 - DIMENSIONAMENTO DELLA MACCHINA FRIGORIFERA

Tutti i componenti elettrici producono calore durante il funzionamento, soprattutto per effetto joule, con il conseguente riscaldamento dell'ambiente circostante.

Per non pregiudicare il corretto funzionamento degli apparecchi e non sottoporre gli isolanti a dannose sovra-temperature, risulta necessario smaltire il calore in eccesso in modo che la temperatura non superi i limiti fissati dalle norme di prodotto.

Per i trasformatori i limiti di temperatura ambiente sono i seguenti:

- temperatura media annuale: 20 °C;
- temperatura media giornaliera: 30°C;
- temperatura massima: 40 °C.

Siccome la ventilazione naturale/forzata per motivi tecnici non è praticabile si è optato per la climatizzazione del locale.

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Maarcenaro L.	Maarcenaro L.	Canepa M.	Pag. 5 di 8
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 A	

Generalmente in applicazioni di questo tipo la fonte principale di calore risulta essere il trasformatore, anche se sono presenti quadri elettrici di media e bassa tensione. Per questo motivo il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione verrà fatto sulla base della dissipazione complessiva del trasformatore aumentata del 15%.

I trasformatori generano calore a seguito delle perdite nel circuito magnetico (perdite nel ferro) e negli avvolgimenti (perdite nel rame).

Analizzando i dati di targa relativi ad un trasformatore in resina da 1250 kVA si evince una potenza termica di dissipazione complessiva pari a circa 13 kW che, aumentata del 15% per tenere in considerazione anche i quadri elettrici presenti, si attesta attorno ai 15 kW complessivi di carico termico.

Bisogna anche tenere in considerazione il fatto che, negli impianti utilizzatori i trasformatori sono caricati alla potenza nominale solo per brevi periodi mentre la potenza media erogata generalmente non supera il 70%, condizione per la quale le perdite per effetto joule si riducono a circa il 50%, rimanendo costanti le perdite nel ferro.

Per questo motivo l'impianto di climatizzazione (raffrescamento) verrà dimensionato sulla base di un carico termico di 10 kW incrementato, grazie ad un margine di sicurezza, del 20%.

La taglia dell'impianto di climatizzazione (potenza resa) dovrà essere quindi pari ad almeno 12 kW.

3 - DESCRIZIONE DEI LAVORI

3.1 - Impianto di climatizzazione

Oggetto dei lavori è la realizzazione di un impianto di climatizzazione a servizio del locale MT-BT.

L'impianto sarà del tipo ad espansione diretta alimentato da un'unità esterna moto-condensante ad inverter e da un'unità interna a cassetta pensile a soffitto. Il sistema dovrà essere in grado di raffrescare l'ambiente sia durante la stagione invernale che estiva.

L'unità interna, di dimensione indicativa pari a L95cm x P95 cm x H20cm e di peso circa 26 kg) dovrà essere ancorata al soffitto ad un'altezza non superiore ai 3,5 mt. da terra, in posizione centrale al soffitto del locale, come da tavola grafica, in modo da garantire un raffrescamento omogeneo del locale.

La temperatura del locale dovrà essere gestita tramite una centralina di controllo, dotata di sonda termica, in modo che la macchina possa autonomamente autoregolarsi mantenendo una temperatura massima del locale di 30 °C.

L'unità esterna motocondensante (potenza assorbita massima 3,54 kW, potenza nominale resa in raffrescamento almeno di 12 kW, di dimensioni indicative L94cm P32 cm H143 cm e peso circa 99 kg) dovrà essere installata sulla parete esterna dell'edificio, al livello superiore del locale MT-BT, come da indicazione raffigurata nella tavola grafica.

Le tubazioni del fluido frigorigeno che collegheranno l'unità interna a quella esterna, dovranno essere in rame disossidato fosforoso precoibentato senza giunzioni secondo le specifiche del fornitore dell'apparecchiatura di condizionamento. Saranno installate in modo da garantire il percorso più breve possibile (lunghezza indicativa 10 metri per tubazione). Per l'ingresso delle tubazioni nel locale trasformatore, dovrà essere sfruttato il foro già

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Maarcenaro L.	Maarcenaro L.	Canepa M.	Pag. 6 di 8
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 A	

disponibile presente nel soffitto e sfociante verso il marciapiede sovrastante. I diametri delle tubazioni saranno indicativamente 3/8" e 5/8", a verificare secondo indicazioni specifiche del produttore della macchina frigorifera.

Le tubazioni dovranno essere fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le eventuali saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta che fornirà le apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente pulite internamente onde eliminare sporcizia e grasso.

Prima dell'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire le seguenti operazioni:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per il periodo indicato dal produttore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (fare riferimento alle indicazioni del produttore);
- Rabbocco (*) del gas refrigerante e verifica della corretta quantità come da manuale di installazione fornito dal produttore.

* E' prevista una carica di refrigerante aggiuntiva che dipende dalla grandezza e dalla lunghezza delle linee frigorifere; il calcolo della carica di refrigerante aggiuntiva dovrà effettuarsi in base alla precarica di ciascuna macchina e alle indicazioni riportate dai costruttori.

Sarà da prevedere l'alimentazione elettrica monofase del sistema (assorbimento indicativo massimo 3,54 kW) e della centralina di regolazione.

L'impianto di climatizzazione dovrà funzionare con gas ecologico R410A (GWP 2087,5) o equivalente (GWP non superiore al valore precedentemente menzionato) e dovrà essere idoneo al funzionamento nei seguenti limiti operativi (in raffreddamento):

- aria esterna da -15 °C (b.s.) a +50°C (b.s.)

L'installazione dovrà esser eseguita da ditta abilitata al Registro Nazionale FGAS secondo l'iter predisposto dal DPR 43/2012 (Regolamento recante attuazione del regolamento (CE) n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra).

A	Maggio 2017	EMISSIONE	Maarcenaro L.	Maarcenaro L.	Canepa M.	Pag. 7 di 8
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Compilato	Controllato	Approvato	

	AZIENDA SANITARIA N°1 IMPERIESE	Codice progetto R10-17	
	PRESIDIO OSPEDALIERO DI SANREMO REALIZZAZIONE NUOVA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	Documento n. R10 E IMP RH 010 A	

Si dovrà prevedere un sistema di allarme in grado di informare di eventuali malfunzionamenti della macchina frigorifera, permettendo di intervenire con tempistiche adeguate.

Sarà necessario realizzare un sistema per scaricare la condensa.

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 20 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1/1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli. Le linee della condensa per le unità interne poste nel controsoffitto, dovranno essere posizionate verificando le pendenza e i punti di scarico.

4 - OPERAZIONI DI COLLAUDO E PRIMO AVVIAMENTO

L'impianto realizzato dovrà essere collaudato e messo in funzione dalla casa costruttrice dei componenti installati, o da sua concessionaria/ditta abilitata, con rilascio del rapporto di avviamento, degli schemi esecutivi, della dichiarazione di conformità e attivazione della garanzia.

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