



# COMUNE DI BARLETTA

## (Provincia BAT)

LAVORI DI "ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI  
DEGLI SPAZI ESPOSITIVI E DEI RELATIVI SERVIZI  
DEL MUSEO CIVICO - CASTELLO SVEVO - BARLETTA (BT)"

### PROGETTO ESECUTIVO - I° STRALCIO AGGIORNAMENTO



Viale Unità d'Italia n. 13/A - 70125 BARI  
Tel. 080/5968308 - Fax 080/5968316  
P.IVA 04304430723  
ingegneria@italprogetti.bari.it  
www.italprogetti.bari.it

### COMUNE DI BARLETTA SETTORE MANUTENZIONI

Viale G. Marconi, 31 - 70051 Barletta (BT)  
Tel. 0883/310622 - Fax. 0883/310328  
manutenzioni.tecnologico@comune.barletta.bt.it

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

<small>Questo elaborato grafico è di proprietà della Italprogetti S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.</small>		Commissa	Lotto	Ident. FILE	Scala	Tavola
		009 012	0912	Barletta_A.01.pdf		<b>A.01</b>
Data	Rev	Verificato	Controllato	Approvato	Descrizione	
Gennaio 2015	01				IMP.	

PROGETTISTA:  
ITALPROGETTI S.r.l.  
Prof. Ing. Claudio DE STEFANO



DIRIGENTE DEL SETTORE MANUTENZIONI

Ing. Gianrodolfo DI BARI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Vito VACCA

## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

## 1. PREMESSA

- In data 8/9/11 è stata sottoscritta, fra Italprogetti srl e il Comune di Barletta, la convenzione n 727 di repertorio, relativa al conferimento dell'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva e per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, dei lavori di adeguamento degli impianti tecnologici degli spazi espositivi e dei relativi servizi del Museo Civico – Castello Svevo - Barletta;
- In data 12/10/2011 è stato trasmesso all'Amministrazione comunale il progetto definitivo dei lavori predetti;
- In data 08/3/2012 il R.U.P. ha chiesto alla Italprogetti srl di redigere due diversi quadri economici di progetto uno; (1° Stralcio) che comprenda l'adeguamento dell'impianto elettrico, l'impianto di climatizzazione e l'impianto antintrusione, l'altro (2° Stralcio) che consideri gli altri impianti.
- In data 19/03/2012 Italprogetti srl ha consegnato all'Amministrazione comunale il progetto esecutivo di 1° Stralcio dei lavori predetti;
- Successivamente, con email del 18/11/2014 il Dirigente del settore manutenzione del Comune ha richiesto alla Italprogetti srl l'aggiornamento del progetto esecutivo 1° stralcio, con particolare riferimento all'elenco dei prezzi unitari ed al capitolato speciale di appalto.
- La presente relazione illustrativa accompagna il suddetto progetto, aggiornato come richiesto dall'amministrazione.
- il progetto esecutivo di 1° Stralcio, che comprende l'adeguamento dell'impianto elettrico, il completamento dell'impianto di climatizzazione e dell'impianto antintrusione. Inoltre il progetto di 1° stralcio tiene conto

della richiesta avanzata dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Bari, BAT e Foggia, con sede in Bari, dello spostamento della pompa di climatizzazione dal fossato del castello all'area situata sul lato Nord dell'esistente cabina elettrica, dove risulta molto meno visibile, perché è schermata da apposite alberature.

## **2. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE**

L'intervento è finalizzato alla realizzazione dei lavori di completamento dell'impianto di climatizzazione da eseguirsi nell'ambito dei lavori di manutenzione straordinaria degli impianti tecnologici degli spazi espositivi e dei relativi servizi del Castello Svevo.

In particolare, trattasi di un impianto di climatizzazione idronico a ventilconvettori, a servizio delle zone museo al piano terra e pinacoteca al primo piano.

In un recente intervento, sono state già predisposte tutte le reti orizzontali di distribuzione dell'acqua calda/refrigerata ai due piani, nonché le linee elettriche di collegamento e le reti di scarico della condensa. In particolare, le tubazioni di convogliamento del fluido termovettore risultano essere in rame, rivestite da guaine flessibili termoisolanti in polietilene a celle chiuse con un idoneo spessore d'isolamento.

Le reti tubazioni principali, opportunamente sigillate, fanno capo a dei pozzetti ispezionabili dislocati a ciascun livello, come evidenziato in progetto.

Si provvederà pertanto all'installazione dei ventilconvettori necessari, alla realizzazione di tutta la rete principale di collegamento fino ai pozzetti (colonne montanti comprese) e all'installazione di un chiller a ciclo reversibile quale centrale di produzione dell'acqua calda e refrigerata.

Contrariamente alle indicazioni del progetto preliminare (nel quale era prevista la realizzazione di una nuova centrale termica a gas a condensazione per il riscaldamento invernale degli ambienti e l'installazione di un refrigeratore elettrico per il raffrescamento estivo), la scelta progettuale migliore è risultata quella di prevedere un unico sistema di generazione, utilizzando un refrigeratore elettrico ad inversione di ciclo (pompa di calore).

L'adozione di una pompa di calore, il cui costo peraltro è di poco superiore a quello di un apparecchio per sola produzione di acqua refrigerata, risulta essere una soluzione di maggior vantaggio anche rispetto all'adozione di una caldaia a condensazione ad alto rendimento, in quanto tipicamente caratterizzata da un elevato valore di C.O.P. (Coefficient of Performance) determinato come il rapporto tra potenza termica effettivamente erogata e potenza elettrica assorbita alle condizioni nominali di riferimento.

Si può facilmente intuire, quanto il rendimento di una pompa di calore si eleva notevolmente allorché i fabbisogni energetici della struttura diminuiscono in relazione alle condizioni di temperatura esterna più favorevoli nell'arco della stagione invernale (per la località climatica di riferimento di Barletta, le temperature medie mensili si aggirano intorno ai 10°C rispetto alla temperatura di 0°C utilizzata come parametro "di picco" in fase progettuale per il dimensionamento dell'impianto e dei fabbisogni termici.

Inoltre, tale soluzione, presenta i seguenti ulteriori vantaggi:

- evitare di realizzare un ulteriore vano tecnologico per la caldaia e relative apparecchiature di centrale;
- sfruttare anche in inverno la fornitura elettrica già predisposta per il funzionamento estivo;
- evitare i costi iniziali relativi all'installazione della centrale termica a gas nonché i notevoli costi annuali di gestione e manutenzione, sicuramente più onerosi che per centrale a pompa di calore;
- maggior sicurezza con l'utilizzo di energia elettrica rispetto al gas combustibile;

- eliminare un'attività soggetta al controllo di prevenzione incendi da parte del Comando dei Vigili del Fuoco nonché gli oneri legati all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi e successivi rinnovi periodici;
- ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera.

La pompa di calore prevista, dato il notevole assorbimento elettrico (circa 100 kW), comporterà inevitabilmente la necessità di aumentare la potenzialità della cabina di trasformazione elettrica esistente; inoltre, per ovvie esigenze, la stessa apparecchiatura sarà alloggiata in apposito spazio dedicato, di opportune dimensioni, da realizzarsi nelle vicinanze della recinzione del Castello e comunque non distante dalla stessa cabina elettrica.

### **3. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE IDRONICO**

Alla produzione dell'acqua refrigerata in estate provvederà quindi un refrigeratore con condensazione ad aria ad inversione di ciclo (pompa di calore), equipaggiato con ventilatori elicoidali, adatto per installazione esterna, con circuiti frigoriferi indipendenti, compressori ermetici "scroll" funzionanti con gas frigorifero ecologico R-410a, gruppo idronico con accumulo inerziale e doppia pompa di circolazione, dotato di tutte le apparecchiature necessarie al suo funzionamento. L'apparecchiatura sarà dotata di sostegni antivibranti in gomma e posizionata su idoneo basamento in calcestruzzo.

A monte della tubazione di carico dell'impianto, sarà installata una pompa dosatrice, che inietterà ad impulsi programmati una sostanza chimica antincrostante ed anticorrosiva per l'acqua di processo. Si provvederà inoltre a raccordare la vasca di raccolta condensa della pompa di calore ad una

tubazione in pvc di scarico che sarà effettuato direttamente in pozzetto dedicato.

I collegamenti a vista della pompa di calore, saranno effettuati utilizzando tubi in acciaio al carbonio secondo UNI EN 10255 serie media con giunzioni saldate. Le tubazioni in ferro saranno opportunamente protette contro la corrosione mediante verniciatura antiruggine ed isolate tramite lastre flessibili in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse con finitura esterna in lamierino di alluminio 6/10 bordato e calandrato.

Per i collegamenti a valle della pompa di calore, fino ai tronchi d'impianto già predisposti, saranno utilizzate tubazioni preisolate in polietilene reticolato ad alta pressione (PE-Xa) con sistema di giunzione tramite manicotti autobloccanti. Le tubazioni correranno interrato all'interno del fossato fino al locale centrale termica esistente; nel locale saranno posate a vista fino a raggiungere i cunicoli predisposti per le vecchie tubazioni che saranno preventivamente smantellate.

Saranno raccordati sia i tronchi esistenti relativi all'impianto del piano terra che quelli del primo piano, provvedendo pure alla formazione di due colonne montanti (come si evince dalle tavole di progetto) da installarsi all'interno dei passaggi verticali già predisposti sulle murature esterne; l'installazione di dette montanti sarà subordinata alla rimozione dei vari elementi in pietra lungo le verticali ed al successivo ripristino. Tale operazione è prevista pure per il passaggio orizzontale delle reti all'interno del cunicolo perimetrale esistente nella corte interna del Castello; saranno rimossi i basolati in pietra e successivamente rimontati.

Al trattamento localizzato dei carichi in ambiente, provvederanno dei ventilconvettori del tipo a mobiletto adatti per installazione in vista.

Ogni fan-coil sarà corredato di mantellatura preverniciata, batteria di scambio termico in rame/alluminio, bacinella di raccolta condensa, ventilatore centrifugo silenzioso, filtro estraibile rigenerabile, pannello elettronico a bordo macchina con possibilità di effettuare il cambio di stagione automatico in base a temperatura dell'acqua di mandata rilevata da sonda a corredo, variazione di velocità del ventilatore, termostatazione della velocità di ventilazione scelta, selezione automatica della velocità di ventilazione in base alla temperatura ambiente e al set point di temperatura, azionamento del dispositivo di purificazione dell'aria (ove previsto) contemporaneo alla ventilazione.

I mobiletti fan-coils saranno installati staffati direttamente a parete, completi di valvola e detentore e collegati alle tubazioni già predisposte per la mandata, il ritorno e lo scarico della condensa. Le prese elettriche di alimentazione saranno derivate pure dalla rete già predisposta.

Gli stessi ventilconvettori saranno dimensionati in relazione ai fabbisogni di ciascun ambiente da servire ed in modo tale da ottenere una temperatura interna invernale di circa 20°C ed una temperatura interna estiva di circa 24°C, secondo i riferimenti ricavati dalla norma UNI 10829:1999 - "Beni di interesse storico e artistico – Condizioni ambientali di conservazione – Misurazione e analisi").

Durante il funzionamento dei ventilconvettori, specie nella stagione estiva, si abatterà in maniera ragionevole anche il carico igrometrico dell'ambiente; sarà possibile raggiungere valori di umidità relativa interna compresi tra i 45 - 55° (U.R.) in quanto per tipologia questi apparecchi hanno la capacità di

deumidificare l'aria dell'ambiente soprattutto in presenza di un fattore di carico "Fc" (determinato come il rapporto tra il calore sensibile ed il calore totale "S/T"), compreso tra 0,75 – 0,85.

Non sarà possibile ovviamente fissare il set-point relativo al valore di umidità relativa in ambiente, poiché tale controllo può essere effettuato solo ed esclusivamente con impianti tipologicamente più complessi che, data la particolarità della struttura nonché lo stato di avanzamento di una parte dei lavori impiantistici, non possono essere realizzati.

- La piastra in cls dove alloggerà la pompa di climatizzazione avrà dimensioni esterne di m 5.00X6.00 H= 0.40, da realizzarsi nell'area situata sul lato Nord dell'esistente cabina elettrica, dove risulta molto meno visibile, perché è schermata da apposite alberature.

La suddetta piastra sarà delimitata da un muretto in cls dello spessore di cm 30, con sovrastante recinzione in orso-grill h= 1,40 m; l'accesso alla pompa di climatizzazione avverrà da un cancello pedonale delle dimensioni di m 1,20 ed h. 2.40 da realizzare su via Ferdinando Cafiero;

#### 4. IMPIANTO ELETTRICO

La presente relazione tratterà della realizzazione degli impianti elettrici relativi all'intervento di manutenzione straordinaria degli impianti tecnologici a servizio degli spazi espositivi e dei relativi servizi del Castello Svevo di Barletta.

L'intervento che si andrà a realizzare sarà, in generale, composto dalle seguenti parti:

Sostituzione delle attuali apparecchiature della cabina di trasformazione MT/BT con nuove apparecchiature di cabina MT/BT, conformi alle disposizioni della norma CEI 0-16 e di potenzialità idonea al fabbisogno elettrico complessivo della struttura, in considerazione anche di futuri ampliamenti dell'impianto di climatizzazione;

Integrazione dell'esistente impianto di messa a terra della cabina di trasformazione con l'inserimento di n.2 nuovi dispersori, della bandella in rame perimetrale e di un nuovo collettore di terra a cui faranno capo tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali delle apparecchiature e del locale cabina;

Realizzazione di un nuovo Quadro Generale BT in cui inserire tutte le alimentazioni dei quadri derivati già esistenti e la nuova alimentazione del Quadro Centrale Termofrigorifera;

Realizzazione della linea di alimentazione elettrica della nuova centrale termofrigorifera, da alloggiare interrata in scavo predisposto;

Inserimento di un gruppo statico di continuità ad integrazione dell'alimentazione della centrale di TVCC.

## 4.2 MATERIALI DA INSTALLARE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I materiali da installare saranno tutti conformi alle norme CEI e tabelle UNEL e dotati, ove possibile, di marchio italiano di qualità IMQ.

La normativa cui si è fatto riferimento è rappresentata principalmente da:

legge n. 186 del 1/3/68 (regola d'arte);

D. Min. n.38 del 22/01/2008 (riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici)

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro);

D.P.R. n. 384 del 27/4/78 (superamento barriere architettoniche);

Norme CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica);

Norme CEI 31-35 (impianti elettrici nei luoghi con pericoli d'esplosione o di incendio);

Norme CEI 64-8/7 (impianti elettrici in locali di pubblico spettacolo);

Norme CEI 64-50 (Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici);

Norme CEI 81-10/2 (protezione strutture contro i fulmini);

Norme CEI 81-10 (protezione strutture contro i fulmini);

### **4.3 COSTITUZIONE DELL'IMPIANTO**

L'impianto elettrico sarà costituito da :

Cabina di trasformazione MT/BT

circuiti elettrici di alimentazione utenze con i relativi quadri elettrici di comando e protezione;

impianto di illuminazione interna, f. m.;

impianto di illuminazione di sicurezza;

impianto di terra;

impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

### **4.4 CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT**

La cabina di trasformazione è ubicata in apposito locale fuori terra, e le relative dimensioni sono rilevabili dagli elaborati grafici di progetto. Essa è dotata di aerazione naturale e di porta di accesso metallica con apertura avente una larghezza di 1,20 ml ed un'altezza di 2,10 ml.

Tutte le aperture di aerazione, quali finestre ecc., sono dotate di rete di protezione antidito.

Nel locale saranno installati un modulo di arrivo cavi, un modulo di manovra e protezione entrambi realizzati in struttura metallica con lamiera di spessore 20/10, un modulo di contenimento trasformatore, ed un trasformatore.

Il modulo di manovra e protezione sarà dotato di interruttore tipo sotto vuoto estraibile, sezionatori rotativi, sezionatore linea-terra.

Sono previsti i seguenti interblocchi :

blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore

blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra. La chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea e viceversa

blocco meccanico tra il sezionatore di terra e il portello di accesso. Sarà possibile aprire la porta solo a sezionatore di terra chiuso.

Le serrature di interblocco saranno a matrice non riproducibile tipo Profalux in unica copia.

Il modulo per il contenimento del trasformatore sarà costituito da lamiera piena. La parte frontale sarà costituita da pannelli incernierati, in lamiera ribordata, completi di interblocco a chiave tra il sezionatore di terra dello scomparto di protezione e la porta scomparto trasformatore.

Le caratteristiche del trasformatore saranno:

potenza nominale  $A_n = 400 \text{ KVA (24kV)}$

tensione nominale  $V_n = 24 \text{ kV}$

tensione primaria  $V_1 = 20 \text{ KV}$

tensione secondaria  $400 \text{ V}$

collegamento triangolo stella con neutro, gruppo Dyn11

tensione di corto circuito 6%

Il trasformatore sarà del tipo con avvolgimenti inglobati e colati sottovuoto in resina epossidica e non richiede, quindi, particolari precauzioni per quanto riguarda i rischi di incendio.

La cabina avrà in dotazione un gruppo di continuità da 1,25 kVA per l'alimentazione dei circuiti ausiliari di cabina, una pedana isolante e guanti antinfortunistici. Saranno esposti cartelli ammonitori, lo schema elettrico e il prospetto dei soccorsi di urgenza.

Rete elettrica di alimentazione in media tensione

La cabina di trasformazione sarà collegata all'alimentazione ENEL con un cavo unipolare interrato di sezione 3x1x95 mmq, del tipo RG5H1R/24.

Il collegamento tra l'interruttore e il trasformatore sarà realizzato con un cavo unipolare, del tipo RG5H1R/24.

#### **4.5 QUADRI ELETTRICI DI COMANDO E PROTEZIONE**

L'impianto prevede l'installazione dei seguenti quadri di protezione e comando:

quadro BT cabina,

quadro centrale termofrigorifera.

Inoltre sarà realizzata la nuova linea di alimentazione elettrica per il gruppo di continuità a servizio dell'impianto TVCC con un interruttore da inserire nell'esistente Quadro Generale F.M., al piano seminterrato del castello.

Quadro BT cabina

Il quadro, installato nel locale cabina è alimentato direttamente dai trasformatori con cavi unipolari.

Nel quadro cabina sarà installato l'interruttore di protezione del quadro di rifasamento automatico dell'impianto.

Il quadro comprende principalmente:

interruttori generali tetrapolari automatici magnetotermici per il sezionamento delle linee in arrivo dai trasformatori, con relè elettronico per realizzare la selettività di intervento con gli interruttori a valle.

interruttori automatici magnetotermici differenziali per l'alimentazione dei circuiti derivati, con relè di intervento differenziale regolabile per realizzare la selettività di intervento con gli interruttori a valle, e delle linee luce, f.m. locale cabina e ausiliari cabina.

Il quadro avrà una struttura in lamiera elettrozincata, spessore 15/10, verniciata internamente ed esternamente con polvere termoindurente a base di resine epossidiche e si comporrà essenzialmente di:

struttura di base; pannelli laterali e di fondo; tetto; piastre di fondo e frontali per le diverse apparecchiature; sbarre in rame con relativi supporti; bandelle in rame isolate; sistema di sbarre di adeguata sezione in rame elettrolitico con relativi supporti; collegamenti con cavo antifiamma N07V-K o in bandella flessibile isolata; morsettiera del tipo in melamina; sbarra di terra di adeguata sezione; targhetta serigrafata per ogni apparecchiatura di comando, di potenza e di segnalazione; sistema di marcatura dei conduttori con sistema GRAFOPLAST per i cavi e con targhette adesive per le connessioni effettuate con bandella isolata; accessori di cablaggio.

Il quadro sarà composto da più armadi affiancati, atti a contenere tutti gli interruttori di protezione e sezionamento dei circuiti elettrici, nonché tutte le protezioni, i comandi, i moduli ausiliari, gli elementi di manovra che concorreranno a formare la gestione di comando e logica di funzionamento dell'impianto.

Il grado di protezione minimo del quadro elettrico è IP 30.

**Quadro centrale termofrigorifera**

Gli interruttori facenti parte del quadro centrale termofrigorifera saranno alloggiati in un armadio stradale in SMC (vetroresina), per esterni a due sezioni con zoccolo, colore grigio RAL 7040, conforme a norma CEI EN 62208, tensione nominale di isolamento  $U_i$  690V, con porte incernierate complete di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica su ambo i vani; setto divisione vani completo di passacavi; parete di fondo dotata di inserti annegati di stampaggio

in ottone per applicazione apparecchiature direttamente o attraverso piastra di fondo. Grado di protezione minimo IP 44 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 50102. Completo di serrature per chiusura di sicurezza porte.

Il quadro sarà composto da un armadio atto a contenere tutti gli interruttori di protezione e sezionamento dei circuiti elettrici, nonché tutte le protezioni, i comandi, i moduli ausiliari, gli elementi di manovra che concorreranno a formare la gestione di comando e logica di funzionamento dell'impianto.

#### Quadro UPS TVCC

Il quadro UPS sarà alloggiato nel locale ex centrale termica, insieme al relativo gruppo statico di continuità, e sarà composto da un solo interruttore magnetotermico differenziale da 2x20A / $I_{dn}=0,03^\circ$ , alloggiato in calotta stagna a parete da 8 moduli.

A monte del gruppo UPS e a protezione della sua linea di alimentazione elettrica, sarà installato, all'interno dell'esistente Quadro Generale F.M., un ulteriore interruttore magnetotermico 2x25A.

Il grado di protezione minimo del quadro elettrico è IP 4x.

#### Caratteristiche interruttori

Gli interruttori di protezione delle linee saranno del tipo magnetotermico differenziale, in modo da salvaguardare le stesse dai sovraccarichi e dai cortocircuiti e da assicurare la protezione dai contatti indiretti e contro gli incendi.

Sono previsti sganciatori elettronici o magnetotermici normali.

I relè differenziali degli interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei quadri sono del tipo con corrente e tempo di intervento regolabile.

Gli interruttori a protezione delle linee di alimentazione quadri di piano e di zona sono dotati di relè differenziale con corrente di intervento differenziale 0,30-0,03 A.

Per la verifica termica dei cavi è stata coordinata la corrente nominale dell'interruttore con la sezione del cavo in partenza dallo stesso.

È stata inoltre verificata la selettività di intervento su corto circuito e su guasto a terra.

#### **4.6 RIFASAMENTO**

Sono state previste più batterie di condensatori fissi: per il rifasamento a vuoto di ogni trasformatore verrà installato un quadro automatico della potenza di 25 kVAr a 400V mentre per il rifasamento delle linee di utenze sarà riutilizzato l'esistente quadro di rifasamento automatico da 75 kVAr, realizzando la nuova linea di alimentazione elettrica del medesimo.

I quadri avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

Armadio metallico verniciato in epossidico con grado di protezione IP 30

Sezionatore bocco porta

Batterie di condensatori in polipropilene con dispositivo antiscoppio

Alimentazione trifase

Regolatore elettronico

#### **4.7 IMPIANTO DI TERRA.**

L'impianto elettrico è del tipo TN-S con centro stella del trasformatore collegato a terra e conduttore di protezione separato dal conduttore di neutro.

L'impianto è alimentato da una linea Enel con tensione nominale 20 KV.

L'impianto di terra è già presente nell'impianto del castello.

Tutti gli elementi dell'impianto di terra sono interconnessi tra loro in modo da formare un impianto di terra unico.

#### Cabina di trasformazione MT / BT

L'impianto di terra della cabina di trasformazione sarà ampliato con l'aggiunta di n.2 dispersori in acciaio zincato con profilo a croce, alloggiati in apposito pozzetto interrato; i dispersori saranno collegati tra loro ed al collettore di terra mediante corda di rame nudo di sezione 50 mmq.

Sarà realizzato un collettore di terra costituito da una bandella di rame, dimensioni 3x30 mm, fissata alle pareti ad una altezza di circa 30 cm dal pavimento per mezzo di morsetti metallici, non isolati; i morsetti saranno posti a distanze non superiori a 80 cm e dovranno consentire uno spazio tra muro e piattina di 2-3 cm per il fissaggio dei conduttori di protezione; il percorso del collettore di terra deve seguire tutto il perimetro dei locali.

Le connessioni tra collettore e conduttore di protezione devono essere del tipo a compressione.

Al collettore di terra devono essere collegate la maglia equipotenziale elettrosaldata posta sotto la pavimentazione della cabina, le parti metalliche accessibili delle macchine e delle apparecchiature, i ripari metallici dei circuiti elettrici, gli organi di comando a mano delle apparecchiature, le cornici e i telai metallici che circondano fori o dischi di materiale isolante attraversati da conduttori e le flange degli isolatori passanti, l'incastellatura delle sezioni di impianto, nonché i serramenti metallici dei locali.

#### Nodi di terra

Saranno costituiti da bandelle di rame forate per il collegamento a morsetti imbullonati, installati in apposite cassette opportunamente segnalate.

#### Conduttore di protezione

Il conduttore PE tra il collettore di terra principale e il quadro generale cabina seguirà lo stesso percorso dei cavi di energia.

Il collettore principale di terra sarà posto in corrispondenza del quadro generale cabina e ad esso faranno capo i conduttori di protezione principali.

Per i rimanenti circuiti si adotteranno conduttori PE della stessa sezione dei conduttori di fase. Nel caso in cui il conduttore di protezione sia comune a più circuiti la sezione sarà pari a quella del conduttore di fase di sezione maggiore fino a 16 mmq, metà oltre tale valore.

Per i circuiti terminali il conduttore di protezione avrà la stessa sezione del conduttore di fase e sarà posato nella stessa tubazione.

I conduttori di protezione saranno costituiti da corda di rame isolata in PVC colore giallo-verde tipo N07V-K.

**Collegamenti equipotenziali**

Gli eventuali collegamenti equipotenziali delle masse metalliche saranno eseguiti mediante corda di rame isolata in PVC tipo N07V-K, sezione minima 6 mmq, posata in tubazione in PVC in vista o in canalina metallica.

#### **4.8 SGANCI DI EMERGENZA**

È presente un pulsante per lo sgancio di emergenza dell'alimentazione elettrica posizionato in corrispondenza dell'ingresso della cabina di trasformazione, tale pulsante sarà ricollegato alla bobina del nuovo quadro elettrico BT cabina.

#### **4.9 LINEE DI ALIMENTAZIONE**

Tutti i conduttori da installare saranno in rame elettrolitico a norme CEI-UNEL.

I conduttori di alimentazione dei quadri in bassa tensione sono del tipo FG7(O)M1 non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e nocivi e saranno infilati in cunicolo e in cavidotto.

Per tutte le altre linee (montanti, dorsali, distribuzione ecc.) sono previsti cavi unipolari o multipolari isolati in HEPR con guaina in PVC tipo FG7(O)M1 non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e nocivi , a norme CEI 20-22 II con marchio IMQ.

Per le linee di derivazione d'utenza invece, sono previsti cavi unipolari in rame isolati in PVC del tipo N07V-K.

I conduttori saranno infilati in canalina metallica o tubazione rigida o flessibile in PVC autoestinguente serie pesante.

Le tubazioni avranno dimensioni tali da assicurare una comoda sfilabilità dei conduttori.

Le condizioni di posa e le sezioni dei conduttori sono rilevabili negli allegati di progetto.

Le cassette di transito e derivazione saranno in PVC autoestinguente con coperchio fissato con viti, con dimensioni tali da consentire una comoda esecuzione dei collegamenti tramite opportuni morsetti. I conduttori per i circuiti di energia e per i circuiti di comando e segnalazione saranno posati in tubazioni e/o canali portacavi separati e faranno capo a cassette separate.

#### **4.10 IMPIANTO FORZA MOTRICE**

La distribuzione delle linee elettriche sarà effettuata principalmente interrata all'interno di canalizzazioni in PVC corrugato a doppia parete, o staffate a parete o a soffitto secondo i percorsi indicati nelle tavole di progetto.

Per le derivazione di alimentazione delle apparecchiature l'impianto sarà costituito da:

tubo in PVC autoestinguento serie pesante CEI 23-8 del tipo rigido, diametro minimo 25 mm;

conduttori multipolari di fase FG7(O)M1 e conduttore di terra della stessa sezione, sfilabili, in rame, tipo, di sezione minima idonea all'alimentazione del carico elettrico.

Nelle zone dove è richiesto un impianto in esecuzione a tenuta il grado di protezione del contenitore garantirà il grado di protezione previsto per il luogo di installazione e sarà dotato di portellina con membrana elastica trasparente che consenta l'azionamento dei comandi anche a porta chiusa. Entro tali contenitori sarà prevista l'installazione di comandi e prese di corrente secondo quanto specificato negli elaborati di progetto.

All'interno dell'armadio stradale che ospita le apparecchiature del quadro centrale termofrigorifera, nella sua seconda sezione, saranno installate n.2 prese di servizio: una presa tipo CEE 17 con interruttore di blocco 2P+T 16A / 230V ed una presa tipo CEE 17 con interruttore di blocco 3P+N+T 16A / 400V

Nel locale cabina di trasformazione, e locali tecnici in genere potranno essere installate, a discrezione della D.L., prese tipo CEE 17 con interruttore di blocco e base portafusibili, complete di basi modulari per il montaggio in batteria, grado di protezione IP 65.

#### **4.11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA**

L'impianto elettrico sarà posato staffato a parete per punto luce a parete o a soffitto o per presa a spina e sarà costituito da:

tubo in PVC autoestinguente serie pesante CEI 23-8 del tipo rigido, diametro minimo 16 mm;

conduttori di fase e conduttore di terra della stessa sezione, sfilabili, in rame, tipo N07V-K (CEI 20-22 II), sezione minima 1,5 mmq per le derivazioni luce e 2,5 mmq per le derivazioni prese.

Gli apparecchi di comando e le prese di corrente saranno del tipo specificato negli elaborati di progetto, tali da adattarsi al luogo di installazione, in materiale autoestinguente.

Il sistema delle apparecchiature sarà installato entro cassette unificate rettangolari in vista, complete di supporti portapparecchi in materiale termoplastico e calotte di copertura che saranno in materiale plastico con portello di chiusura e membrana trasparente. Dovranno essere componibili con il numero di frutti da installare.

Le apparecchiature di comando saranno del tipo modulare componibile in materiale plastico antiurto.

Le prese saranno del tipo modulare componibile, dotate di alveoli schermati, grado di protezione 2.1, in modo che sia sempre assicurata l'impossibilità del contatto accidentale, delle parti attive sotto tensione, e , dove previsto, complete di interruttore automatico magnetotermico bipolare con corrente nominale 10 A.

Nelle zone dove è richiesto un impianto in esecuzione a tenuta il grado di protezione del contenitore garantirà il grado di protezione previsto per il luogo di installazione e sarà dotato di portellina con membrana elastica trasparente che

consenta l'azionamento dei comandi anche a porta chiusa. Entro tali contenitori sarà prevista l'installazione di comandi e prese di corrente secondo quanto specificato negli elaborati di progetto.

#### **4.12 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

L'illuminazione di sicurezza sarà garantita tramite corpi illuminanti separati autoalimentati a lampade fluorescenti ovvero inverter sulle plafoniere, resistenti al fuoco ed all'accensione, in materiale plastico autoestinguente, minimo IP 40, autonomia non minore di un'ora.

In corrispondenza delle uscite saranno utilizzati apparecchi autoalimentati a lampade fluorescenti per l'illuminazione di emergenza con pittogramma della potenza 1x24W, resistenti al fuoco ed all'accensione, in materiale plastico autoestinguente, minimo IP 40, autonomia non minore di un'ora.

Tutte le lampade assicurano, in caso di mancanza di energia elettrica, il livello minimo di illuminamento previsto dalle norme (5 lux in corrispondenza delle uscite, 2 lux lungo i percorsi).

#### **4.13 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA' IMPIANTO TVCC**

E' stata prevista l'installazione, nel locale ex centrale termica posto al piano seminterrato del castello, di un gruppo statico di continuità della potenza resa di 3,75 kVA, che alimenterà in emergenza l'impianto TVCC del castello. Tale gruppo è composto di raddrizzatore ca/cc, convertitore cc/cc, espansione dell'autonomia realizzata in cabinet dedicato con gruppo di batterie di accumulatori in armadio, del tipo senza manutenzione, atta a garantire un'autonomia di almeno 60' all'80% del carico, inverter cc/ca realizzato con circuito elettronico in grado di riconvertire la tensione continua in tensione

alternata sinusoidale e saranno corredati di commutatore statico sincronizzato con la rete di soccorso, by-pass rotativo sottocarico, sistema di comando a microprocessore e porta di comunicazione per l'interfaccia.

#### **4.14 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE**

Al fine di prevenire eventuali danni da fulminazione diretta e indiretta, si provvederà ad installare, all'interno del Quadro BT cabina, uno scaricatore combinato, classe di prova I e II, con le seguenti caratteristiche:

SPD Classe I secondo IEC 61 643-1;

scaricatore Classe B secondo DIN VDE 06754-6;

SPD Tipo 1 secondo CEI EN 61 643-11.

Lo scaricatore combinato soddisfa i requisiti di entrambe le Classi I e II, ovvero: possiede una capacità di scarica da fulmine fino a 100 kA (10/350  $\mu$ s); coordinabile secondo il principio AEC con limitatori delle Classi II e III senza ulteriori bobine di disaccoppiamento.

livello di protezione  $\leq 1,5$  kV conformemente alla tensione impulsiva massima della categoria di sovratensione I.

tensione massima continuativa  $U_c = 350$  V c.a.

contatto di scambio (CS) a potenziale zero, per la segnalazione a distanza e senza ulteriore ingombro.

dispositivo con moduli di protezione innestabili.

La sostituzione di detti moduli può avvenire senza disinserire la tensione di rete e senza rimuovere la piastra di copertura del quadro di distribuzione.

## 5. IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Il sistema antintrusione si occupa di proteggere e controllare, tramite gli apparati di campo ogni area o settore con l'ausilio di dispositivi da interno o per la protezione perimetrale esterna.

La progettazione e la realizzazione degli impianti farà riferimento alla normativa CEI 79-2

La funzione di protezione e tutela dei locali e delle aree da proteggere è garantita da differenti soluzioni a seconda delle aree da proteggere, ed è principalmente affidata a:

Rilevatori passivi per la protezione volumetrica per gli ambienti interni

Sensori a tripla tecnologia, doppio infrarosso a specchio e microonda, per gli ambienti esterni

Rilevatori perimetrali a microonde attivi

Mentre la gestione delle singole aree è possibile tramite:

Tastiere da interno con display LCD

Eventuali lettori di prossimità Ident-Key collegati su Bus dedicati alla funzione di accensione, spegnimento, verifica stato dell'impianto compresi di tessera di prossimità.

Sistema di supervisione

L'interfacciamento delle apparecchiature di rilevazione è eseguito mediante tecnologia su BUS alla quale saranno collegati direttamente rilevatori ad infrarossi indirizzati, varie tipologie di protezioni perimetrali, segnalazioni di tipo tecnologico, tastiere con display per la gestione dell'impianto, moduli con uscite relè per il riporto dei vari stati degli impianti, sirene da interno, ecc.