COMUNE DI VILLAFRANCA PIEMONTE

CITTA' DI TORINO

CENTRO POLIFUNZIONALE E BIBLIOTECA COMUNALE

BANDO 2017

COMMITTENZA:

COMUNE DI VILLAFRANCA PIEMONTE

BANDO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI DEGLI ENTI LOCALI CON POPOLAZIONE FINO A 5.000 ABITANTI

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CENTRO POLIFUNZIONALE E BIBLIOTECA SITO IN VIA VALZANIA 10

PROGETTO ESECUTIVO

9

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
Relazione

DATA:	I TECNICI:
Luglio 2017	**Arch. Marco GIUSTETTO** **Geom. Stefano ARMAND HUGON** **Ing. Pier Giacomo CHIOLA**
LA COMMITTENZA: **COMUNE DI VILLAFRANCA PIEMONTE**	

PREMESSA

L'intervento riguarda l'allestimento degli impianti elettrici e speciali per l'efficientamento energetico dell'edificio polifunzionale e biblioteca.

Il sistema di realizzazione degli impianti saranno di seguito meglio specificati e rappresentate in modo piu' specifico nelle tavole di progetto.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'analisi delle funzioni che devono essere servite e dei parametri che devono essere rispettati, ha individuato l'esigenza di realizzare i seguenti impianti:

- integrazione rete distribuzione energia elettrica;
- impianti di forza motrice;
- impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- integrazione impianti di protezione contro i contatti indiretti;

REQUISITI GENERALI PER L'IMPIANTISTICA

Lo studio dei sistemi impiantistici è stato ispirato al raggiungimento di un buon standard qualitativo ed all'impiego di aggiornate tecnologie, con il duplice scopo di ottenere da un lato la costruzione di ambienti funzionali e confortevoli, dall'altro garantire il raggiungimento di alcuni requisiti specifici di una corretta realizzazione dell'impiantistica, requisiti che si possono così sintetizzare:

- *affidabilità di esercizio*;
- *flessibilità di impiego*;
- *ridotti costi di gestione*.

L'*affidabilità di esercizio* sarà garantita adottando delle tipologie impiantistiche <u>quanto più possibile semplici e razionali</u> e installando il necessario numero di apparecchiature di riserva.

La *flessibilità di impiego* è stata perseguita suddividendo l'edificio in zone singolarmente attivabili affinchè sia possibile un utilizzo parziale del complesso senza l'obbligo di mantenerlo integralmente in esercizio.

Particolare attenzione è stata posta infine per contenere quanto più possibile i *costi di gestione*. Per l'ottenimento di tale obbiettivo si è ad esempio previsto l'impiego di corpi illuminanti a led.

ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI AI PUBBLICI SERVIZI

Allo stato attuale il fabbricato è già interconnesso alla rete pubblica di distribuzione energia elettrica e alla rete pubblica distribuzione impianti telefonici/dati e l'impianto esistente verrà quindi adeguato e integrato secondo la normativa vigente.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto degli impianti elettrici e speciali è stato sviluppato nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative e con preciso riferimento alle prescrizioni fornite dalle normative tecniche di settore italiane ed europee.

Nel seguito è riportato un elenco sommario delle leggi e delle norme di maggiore rilevanza che regolano gli argomenti in oggetto.

Leggi e norme di carattere generale

- D.P.R. 7 gennaio 1956, n° 164 - Norme per prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni.
- D.P.R. 19 marzo 1956, n° 302 - Norme per prevenzioni infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547.
- Legge 23 dicembre 1982, n° 936 - Integrazioni e modifiche alla Legge 13 settembre 1982, n° 646 in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e tutte le successive circolari del Ministero dei LL.PP. e del Ministero di Grazia e Giustizia.
- D.Lvo 9 aprile 2008, n° 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lvo 15 novembre 1999 – Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14/8/96 n. 494 recante attuazione alla direttiva 92/57/CEE concernente prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantiere temporanei o mobili.
- Direttiva MACCHINE 89/392/CEE - 91/368/CEE e successive modifiche.

Leggi e norme specifiche

- Legge 8 marzo 1949, n. 105 - "Normalizzazione delle reti di distribuzione di energia elettrica a corrente alternata, in derivazione, a tensione compresa fra 100 e 1000 V".
- Legge 19 giugno 1955, n. 518 - "Determinazione del limite fra l'alta e la bassa tensione negli impianti elettrici".
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 - "Attuazione della dir. CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- D.L. 17 marzo 1995 - "Attuazione della direttiva CEE relativa alla sicurezza generale dei prodotti".
- D.Lgs. 12/11/96 n° 615 – "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993".
- D.L.vo 22 gennaio 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 attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

- Norme CEI e UNI nel loro complesso.

CONDIZIONI DI PROGETTO

PREMESSA

I principali requisiti prestazionali richiesti agli impianti ed i vincoli di carattere generale e specifico di cui si è tenuto conto nello sviluppo del presente progetto esecutivo sono quelli nel seguito riepilogati.

LIMITI DI FORNITURA

Il progetto comprenderà la fornitura e posa in opera di tutti i componenti necessari per la realizzazione degli impianti sopra elencati, nel seguito descritti ed illustrati sulle tavole grafiche di progetto.

CONDIZIONI DI CARATTERE GENERALE CONSEGUENTI ALLA DESTINAZIONE D'USO DEGLI EDIFICI

Gli impianti saranno configurati tenendo conto delle destinazioni d'uso previste per i locali in oggetto, che determinano, come è noto, caratteristiche costruttive in funzione dei relativi vincoli normativi.

Seguendo tale criterio, saranno osservate solo le prescrizioni di carattere generale valide per gli ambienti "ordinari" in quanto le prescrizioni per gli ambienti speciali (ambienti a maggior rischio in caso di incendio), per il caso in oggetto, non sono richieste.

In seguito alla classificazione di cui sopra, gli impianti saranno realizzati con i criteri illustrati in:

- D.M. 26/08/92 "Norma di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica ",
- Guida CEI 64-52 "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per gli edifici scolastici".

CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA ORDINARIA

L'energia necessaria per l'alimentazione elettrica dell'edificio è fornita da ENEL in bassa tensione con le seguenti caratteristiche di fornitura:

- tensione nominale : 230/400V(sistema trifase con neutro)
- corrente di corto circuito presunta sui punti di consegna : ≤ 6 kA
- schema di collegamento a terra : TT

REQUISITI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

Gli impianti in oggetto saranno costituiti in modo tale da soddisfare i seguenti requisiti fondamentali:

a) avere sviluppo e strutturazione tali da consentire, nel modo più razionale possibile, l'alimentazione elettrica degli impianti di cui è previsto l'allestimento;
b) garantire, nella maggior misura possibile, la continuità dell'alimentazione elettrica delle attrezzature e degli impianti;
c) garantire, in qualsiasi punto dell'impianto, i valori minimi della tensione di alimentazione richiesti da impianti ed attrezzature;
d) non costituire causa di innesco di esplosione (nelle aree soggette a tale rischio);
e) non costituire causa di innesco e/o propagazione d'incendio;
f) non costituire causa di danno alle persone con riferimento ai rischi derivanti da contatti di tipo diretto;
g) non costituire causa di danno alle persone con riferimento ai rischi derivanti da contatti di tipo indiretto.

Per soddisfare le condizioni sopra esposte la distribuzione elettrica a valle del punto di consegna ENEL sarà realizzata mediante sistemi in cavo, con configurazione radiale, suddivisi in rete di distribuzione primaria e rete di distribuzione secondaria.

Inoltre, data la natura dell'edificio ed il tipo di attività svolta, gli accorgimenti per garantire un elevato grado di affidabilità comprenderanno:

- una elevata suddivisione dei circuiti di distribuzione in modo da consentire, anche in caso di guasto su uno dei circuiti, il proseguimento dell'attività nell'ambiente servito; a tale scopo ciascun circuito sarà protetto sia contro le sovraccorrenti che contro i contatti di tipo indiretto mediante dispositivi automatici installati in corrispondenza del rispettivo punto di origine dei circuiti in grado;
- l'impiego di sorgenti di alimentazione di emergenza (per illuminazione di sicurezza e segnalazione incendi) di tipo autonomo (batteria-inverter), installato in prossimità o all'interno dell'involucro del componente da alimentare. I dispositivi avranno autonomia di funzionamento non inferiore ad un'ora.

LIMITAZIONE DI CADUTA DI TENSIONE

Le reti di distribuzione saranno dimensionate in modo tale per cui la caduta di tensione fra l'origine dell'impianto ed il punto a fondo linea più sfavorevole non superi mai il valore del 4%.

PROVVEDIMENTI PROTETTIVI CONTRO I RISCHI DI INCENDIO

Gli accorgimenti per neutralizzare il potenziale pericolo di innesco o propagazione d'incendio provocato della presenza degli impianti elettrici comprenderanno:

- impiego di involucri dotati di idoneo grado di protezione per i componenti che possono dare luogo a scintillio durante un normale funzionamento;

- impiego, per le parti di impianto combustibili, di materiali aventi idoneo livello di autoestinguenza e di non propagazione dell'incendio;
- impiego, per le parti combustibili, di materiali aventi ridotto sviluppo di fumi e gas tossici;
- predisposizioni, in corrispondenza di attraversamenti di pareti tagliafuoco, di idonei setti di ripristino della barriera al fuoco;

PROVVEDIMENTI PROTETTIVI CONTRO I RISCHI DERIVANTI DA CONTATTI DI TIPO DIRETTO

I provvedimenti in oggetto consisteranno nell'impiego sistematico di involucri e barriere di protezione aventi idoneo grado di protezione (non inferiore a IP2 XX) contro la penetrazione di corpi solidi e contro gli urti.

Le parti di impianto che per loro natura devono essere rese accessibili per motivi di manutenzione saranno dotate di idonei sistemi di blocco che imporranno la messa fuori tensione della parte prima di consentirne l'accessibilità.

PROVVEDIMENTI PROTETTIVI CONTRO I RISCHI DERIVANTI DA CONTATTI DI TIPO INDIRETTO

Il metodo di protezione prescelto per limitare gli effetti dei rischi in oggetto sarà quello definito "ad interruzione automatica dell'alimentazione del circuito di guasto".

A tale scopo, essendo in presenza di sistema TT alimentato da rete di distribuzione pubblica, per ottenere un efficace sistema di interruzione automatica dell'alimentazione saranno utilizzati dispositivi in grado di soddisfare sempre la seguente condizione:

$$R_t \cdot I_a \leq U$$

dove:

R_t = resistenza impianti di terra esistente

I_a = corrente di intervento del dispositivo entro un tempo massimo definito t_1 ($I_a = I_{dn}$ per dispositivi ed intervento differenziale)

U = massima tensione di guasto a terra (50V).

Il tempo di intervento dei dispositivi non sarà superiore a 0,4 sec.

In pratica, per garantire il corretto intervento dei dispositivi di interruzione automatica nei limiti di tempo richiesti, sarà previsto:

- l'utilizzo di dispositivi automatici particolarmente sensibili ai guasti verso terra (dispositivi ad intervento differenziale);
- l'allestimento di sistemi di collegamento, particolarmente efficaci verso terra, delle parti normalmente non in tensione mediante creazione di idonea rete di conduttori di protezione, la predisposizione di collegamenti equipotenziali nell'ambiente;
- l'allestimento di un sistema di dispersione posto ad intimo contatto con il terreno a cui collegare, direttamente o mediante la rete dei conduttori di protezione le masse presenti nel'edificio.

REQUISITI PRESTAZIONALI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE GENERALE

Per la realizzazione degli impianti di illuminazione generale si sono prese in considerazione le prescrizioni riportate nella norma EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro", con particolare riferimento a:

- livelli di illuminamento;
- uniformità di illuminamento;
- ripartizione della luminanza;
- limitazione dell'abbagliamento;
- tonalità di colore;
- indice di resa cromatica.

In base ai criteri posti come condizione per la realizzazione degli impianti di illuminazione generale, gli stessi presenteranno i seguenti requisiti:

a) Livelli di illuminamento

I livelli di illuminamento medio, ad impianto mantenuto (En), in relazione alla destinazione d'uso degli ambienti serviti, saranno, in funzione della destinazione d'uso dei diversi ambienti:

- locali tecnici	:	150-200	lux
- depositi	:	200	lux
- servizi igienici	:	200	lux
- locali aggetto di attività	:	500	lux

b) Uniformità di illuminamento.

In tutti gli ambienti sopra elencati il rapporto fra illuminamento minimo e medio nella zona del locale sede del compito visivo (piano di riferimento) non sarà inferiore a 0,7.

In tutte le aree adiacenti alla zona sede del compito tale rapporto non sarà inferiore a 0,5.

Nel caso di due locali adiacenti il rapporto fra i rispettivi illuminamenti medi non sarà mai superiore a 3

c) Ripartizione della luminanza.

Gli impianti saranno costituiti con componenti che consentiranno di mantenere i valori di luminanza entro i limiti prescritti dalla normativa, in funzione del tipo di locale servito.

d) Limitazione dell'abbagliamento.

La selezione dei corpi illuminanti sarà effettuata tenendo in considerazione tutti gli accorgimenti necessari per garantire un adeguato angolo di schermatura (non inferiore a 30°).

e) Tonalità di colore

Le sorgenti luminose (lampade) saranno prescelte oltre che in funzione dell'efficienza luminosa anche tenendo in considerazione l'aspetto della confortevolezza che la luce artificiale deve garantire.

In generale si ritiene idoneo l'impiego di lampade a luce bianco-calda con temperatura di colore non superiore a 3200 K.

f) Indice di resa cromatica.
   Le sorgenti luminose saranno prescelte in funzione della resa dei colori, a tal proposito si ritiene idoneo l'impiego di lampade del gruppo 1B corrispondente ad un indice di resa cromatica compreso fra 80 e 90.
g) Efficienza luminosa.
   Le lampade prescelte saranno del tipo ad altissima efficienza luminosa con emissione non inferiore a 75 lumen/watt.

I risultati dei calcoli effettuati sono riportati nell'allegato "A"

REQUISITI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA E SEGNALAZIONI LUMINOSE DI EMERGENZA

Per la configurazione degli impianti di illuminazione di sicurezza si sono prese in considerazione le prescrizioni riportate nella norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza".

Pertanto gli impianti in oggetto saranno realizzati in modo da rispettare le seguenti funzioni principali:

a) garantire una buona segnalazione delle vie di fuga;
b) evidenziare i passaggi pericolosi quali scale, dislivelli, ecc.;
c) segnalare chiaramente le uscite di sicurezza.

Gli impianti di illuminazione di sicurezza saranno realizzati con parte con apparecchi autoalimentati con autonomia di funzionamento non inferiore ad un'ora, e parte, in corrispondenza della sala polivalente, con apparecchi illuminanti alimentati da gruppo di continuità con analoga autonomia di funzionamento.

Gli apparecchi illuminanti saranno disposti in numero e posizione tali da garantire un livello di illuminamento non inferiore a 5 lux nei percorsi di fuga e non inferiore a 2 lux nelle restanti parti del locale servito.

I risultati dei calcoli effettuati sono riportati nell'allegato "A"

DESCRIZIONE DELLE OPERE

RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRIMARIA

Per l'integrazione della rete di distribuzione elettrica primaria, che avrà configurazione radiale, è previsto:

- l'installazione di un nuovo quadro smistamento, sotteso al quadro elettrico generale, per l'alimentazione del nuovo quadro palestra e del nuovo quadro cucina refettorio (fornitura esclusa dalla categoria impianti elettrici);
- l'installazione di un nuovo quadro palestra;
- -l'installazione di un nuovo quadro cucina refettorio;
- la formazione delle linee di collegamento fra il nuovo quadro di smistamento e i quadri elettrici citati ai punti precedenti.

Al nuovo quadro smistamento dovranno essere sottese n°2 linee in cavo, rispettivamente per:

- alimentazione luce e f.m. ascensore: cavo multipolare FG7OM1-0,6/1kV formazione 1(4x16)+PE, posato in tubazione/canalizzazione in PVC esistente (se normativamente idonea ad ospitare la linea) o di nuova fornitura.
- alimentazione nuovo quadro palestra: cavo multipolare FG7OM1-0,6/1kV formazione 1(4x6)+PE, posato in tubazione/canalizzazione in PVC esistente (se normativamente idonea ad ospitare la linea) o di nuova fornitura.

I calcoli di dimensionamento della rete elettrica, sono riportati nell'allegato "B"

RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

Dal quadro principale di ogni blocco saranno derivate le linee dorsali di distribuzione secondaria destinate all'alimentazione degli impianti di illuminazione e di forza motrice; le linee in oggetto saranno costituite con cavi multipolari a doppio isolamento, tipo FG7OM1 o con conduttori a semplice isolamento, tipo N07G9-K.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE GENERALE E DI SICUREZZA

Gli impianti di cui è prevista la realizzazione comprenderanno:

- sistemi di illuminazione generale;
- sistemi di illuminazione di sicurezza;
- sistemi di cartellonistica luminosa indicanti le vie di fuga;

Per la realizzazione degli impianti di illuminazione generale è previsto l'impiego di corpi illuminanti aventi diverse caratteristiche costruttive ed equipaggiati con lampade di diversa natura in funzione delle diverse destinazioni d'uso degli ambienti serviti, e conseguentemente delle diverse esigenze da soddisfare.

Le caratteristiche dei diversi corpi illuminanti, il numero ritenuto necessario e le relative posizioni di installazione sono riportate sulle tavole grafiche allegate alla documentazione di progetto.

I circuiti di accensione degli impianti di illuminazione dei locali saranno frazionati per zone e comandati mediante dispositivi disposti localmente, in prossimità delle porte di accesso.

Gli impianti di illuminazione di sicurezza saranno realizzati utilizzando apparecchi illuminanti autoalimentati.

Gli impianti avranno autonomia di funzionamento non inferiore ad un'ora.

I corpi illuminanti autoalimentati saranno equipaggiati con gruppi batteria-inverter del tipo comandabile, in modo da essere utilizzate in condizioni normali per l'illuminazione generale ed entrare automaticamente in funzione, indipendentemente dallo stato del comando del circuito di appartenenza, al mancare della tensione di alimentazione.

Gli apparecchi illuminanti utilizzati per realizzare gli impianti di illuminazione di sicurezza saranno opportunamente contrassegnati per facilitare le operazioni di manutenzione.

A completamento del servizio richiesto degli impianti di illuminazione di sicurezza è

prevista l'installazione di cartelli segnaletici luminosi, dotati di pittogrammi omologati, aventi la funzione di indicare le vie di esodo verso l'esterno.
Anche i cartelli segnaletici saranno dotati di dispositivo di autoalimentazione del tipo idoneo per funzionamento permanentemente acceso, con funzione di inibizione da attivare nei periodi di mancato utilizzo dell'edificio.

IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

Per la realizzazione degli impianti in oggetto è prevista la formazione di un certo numero di collegamenti fra la rete di distribuzione elettrica e le utenze che necessitano di alimentazione elettrica.
A tale scopo sono previste derivazioni dirette da quadro e stacchi da dorsali dedicate a tale scopo.
I collegamenti si attesteranno direttamente alle morsettiere degli utilizzatori nel caso di utenze fisse o su prese di corrente per l'alimentazione di utenze mobili o trasportabili.
Nel caso di collegamenti fissi la relativa linea sarà intercettata da un dispositivo di sezionamento posto in prossimità dell'utenza.
Le prese di corrente saranno dotate di organi di sezionamento incorporati o disposti nella medesima scatola frutto.
Negli altri ambienti saranno impiegate prese di corrente a poli universali, disposte singolarmente o riunite in gruppi; ciascuna presa o ciascun gruppo di prese sarà protetto da interruttore automatico.

INTEGRAZIONE IMPIANTI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita da impianti di terra coordinati con i dispositivi ad intervento differenziale installati a protezione delle linee elettriche.
Gli impianti di terra comprenderanno

a) la realizzazione del sistema di dispersione; il sistema è esistente e idoneo all'utilizzo
b) la realizzazione del sistema dei conduttori di protezione; dal nodo equipotenziale esistente sarà derivata la rete de conduttori di protezione costituiti con conduttori a semplice isolamento tipo N07G9-K, colore giallo-verde posati nelle medesime canalizzazioni contenenti le linee elettriche.
   I conduttori di protezione avranno sezione, salvo dove diversamente indicato, pari a quella del conduttore di fase transitante nel medesimo tratto di canalizzazione.
   Nel caso di tratti di canalizzazione percorsi da più linee elettriche è prevista la posa di un unico conduttore di protezione, dimensionato in funzione del conduttore di fase di dimensioni maggiori.
   Alla rete dei conduttori di protezione saranno interconnesse, mediante collegamenti di tipo fisso o mediante l'alveolo di terra delle prese di corrente, tutte le masse presenti nell'edificio
c) la realizzazione dei sistemi di equalizzazione del potenziale; le tubazioni metalliche

relative ai sistemi fluidici saranno rese equipotenziali fra loro sia a livello di centrale che in corrispondenza dei locali contenenti i servizi igienici.
Tale operazione sarà eseguita interconnettendo fra loro le diverse tubazioni mediante spezzoni di corda di rame, avente sezione non inferiore a 6 mq dotata alle estremità di capicorda a fascetta od a compressione.
Normalmente non sarà necessario interconnettere ogni singolo tratto di tubazione al sistema di terra, ma sarà sufficiente provvedere al collegamento in un solo punto.
Per quanto riguarda l'equipotenzialità di tubazioni e canalizzazioni metalliche contenenti linee elettriche di potenza od ausiliarie, saranno utilizzati elementi di giunzione (raccordi, manicotti, staffe, ecc.) aventi caratteristiche in grado di garantire la necessaria continuità elettrica.
Gli eventuali punti di discontinuità saranno eliminati mediante la formazione di ponticelli.
Le canalizzazioni e le tubazioni metalliche contenenti linee elettriche saranno interconnesse alla rete dei conduttori di protezione in almeno un punto (generalmente in corrispondenza dei quadri di distribuzione).