

# PROGETTO DEFINITIVO

## LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DELL' EX MUNICIPIO, PER LA REALIZZAZIONE DELLA BIBLIOTECA COMUNALE E DI SALE CIVICHE. 2° LOTTO

REGIONE FRIULI  
VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI UDINE

ELABORATI:

IMPIANTI ELETTRICI - relazione

PROGETTO ARCHITETTONICO

ARCH. SARA POIANA  
VIA DEI MOLINI - 33040 FAEDIS (UD)

PROGETTO IMPIANTI

ING. ALESSANDRO MERLO  
VIA PAVIA, 8 - 33042 BUTTRIO (UD)

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE PROGETTUALE

GEOM. IVO FACHIN  
VIA CICOGNA 33 - 33100 UDINE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

GEOM. GIANNI REGENI

IL DIRETTORE DEI LAVORI

scala :

cod. file :

data emissione :

Novembre 2016

REV.	DATA	DESCRIZIONE

COMUNE di TALMASSONS



ELABORATO

# E.rel

## **INDICE**

	<b>pagina</b>
1. Premesse ed elaborati di progetto	2
2. Normativa tecnica di riferimento	6
3. Parametri di progetto	7
4. Impianti di parafulmine, messa a terra ed equipotenziali	9
5. Quadri e linee	10
6. Impianti elettrici utilizzatori	12
7. Impianti speciali	13
8. Accettazione dei materiali Prove e verifiche Materiali di rispetto Garanzia	15

## **1. PREMESSE ED ELABORATI DI PROGETTO**

La presente relazione si riferisce agli impianti elettrici e speciali a servizio del 2° lotto della nuova biblioteca del Comune di Talmassons (UD), la cui struttura edilizia è già stata realizzata "al grezzo".

Come meglio dettagliato nel seguito di questa stessa relazione ed altresì rappresentato graficamente, i lavori previsti possono essere sommariamente indicati come in appresso:

- impianti di parafulmine, equipotenziale e di terra;
- quadri e linee;
- impianti elettrici utilizzatori, con ciò intendendo comandi accensione e prese;
- impianti speciali, con ciò intendendo l'impianto di rivelazione e segnalazione incendi nonché le predisposizioni per quelli di telefonia/trasmissione dati e diffusione sonora nella sala conferenze al piano terra.

È dunque esclusa la fornitura e posa di tutti i corpi illuminanti.

Con riferimento a quanto più sopra appena indicato si ritiene inoltre e sin d'ora precisare quanto segue.

- > Ai fini "elettrici", tutti i locali interni ai fabbricati di cui al presente appalto possono senz'altro essere classificati e considerati come "ordinari".
- > Il Capitolato Speciale d'Appalto pone a carico della Ditta rimasta infine aggiudicataria gli oneri per denuncia e collaudo a tutti i competenti Organi di vigilanza e controllo preposti a rilasciare certificati e/o autorizzazioni all'uso degli impianti realizzati, quali a titolo di esempio non certo esaustivo il servizio tecnico I.N.A.I.L., il Comando Provinciale VV.F. , l'Enel e la Tim/Telecom (e/o analoghi Fornitori degli stessi servizi);
- > Il Capitolato Speciale indica altresì che in caso di discordanza tra i contenuti degli elaborati di progetto e di appalto, prevalgono sempre e comunque quelli più favorevoli al Committente Comune di Talmassons (UD).
- > Sono altresì comprese e compensate tutte le opere accessorie od anche solo complementari (ivi incluse le assistenze edili con la sola esclusione delle pitturazioni di parti murarie) occorrenti per dare gli impianti di cui trattasi perfettamente funzionanti e finiti in maniera ineccepibile anche dal punto di vista estetico in tutte le parti destinate a rimanere in vista ed infine anche collaudabili e collaudati in ogni singola parte e nel complesso.
- > Le valutazioni economiche di progetto sono state condotte quasi esclusivamente con riferimento al Prezzario della Regione Friuli Venezia Giulia - edizione 2016, ultima disponibile.
- > Trattandosi di lavori appaltati "a corpo", il corrispettivo resta comunque fisso e invariabile senza che possa essere invocata da alcuna delle Parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore economico attribuito a ciascun singolo magistero, anche nel caso di loro manifesta e documentata insufficiente valutazione.  
E ciò con l'ulteriore, espressa e ribadita avvertenza anche in questa sede che è obbligo del Concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle rispettive voci e delle eventuali quantità indicate od in qualsiasi modo desumibili dal progetto.
- > L'importo delle opere a base d'asta deve perciò intendersi anche, comunque e senz'altro comprensivo e remunerativo di tutti gli oneri, spese, prestazioni, provviste e forniture inerenti all'esecuzione dei lavori non solo se "indispensabili", ma anche "solo utili" per darli (e nei tempi prescritti) finiti e funzionanti, corrispondenti agli scopi per i quali vengono eseguiti così come indicato in progetto e/o anche solo (indirettamente) da questo stesso desumibile, collaudabili e collaudati nonché ineccepibili dal punto di vista estetico in ogni singola parte e nel complesso.
- > Trattandosi di lavori "a corpo", i relativi prezzi unitari risultanti dall'offerta dell'Appaltatore

(fossero anche quelli di riferimento progettuale depurati dello sconto offerto dallo stesso) non hanno alcuna efficacia negoziale e sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed autorizzate ai sensi delle vigenti disposizioni in materia, e sempre che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti e perciò espressamente ordinati dalla Direzione lavori con documento scritto, che dovrà riportare anche la corrispondente quantificazione economica e la sottoscrizione dell'Appaltatore.

- > Analogamente dicasi con riferimento alle quantità indicate negli atti progettuali, ancorché rettificata e/o integrata dal Concorrente, essendo -come detto- tassativo obbligo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva sia della completezza sia della congruità delle voci così come, se e per quanto indicato, delle quantità riportate od in qualsiasi modo desumibili dal progetto, analisi prezzi pure incluse: la formulazione dell'offerta si intende infatti senz'altro e comunque effettuata sulla sola base di valutazioni qualitative e quantitative dell'Offerente, che pertanto se ne assume tutti i rischi.
- > Sia l'elenco prezzi sia il computo sono stati redatti con il precipuo intendimento di identificare ciascun singolo magistero nella sua globalità funzionale. Risultano così facilitate non solo e soprattutto la preliminare e per l'Appaltatore obbligatoria verifica complessiva di congruità degli importi a base d'asta ed offerta (a seguito di relativa computazione), ma anche la successiva valutazione percentuale in corso d'opera dell'eseguito per la corrispondente contabilizzazione parziale.
- > In corso d'opera, la contabilizzazione e la corrispondente liquidazione di quanto eseguito saranno convenzionalmente effettuate applicando alle singole voci del computo metrico la quota parte che -a insindacabile giudizio del Direttore dei lavori- è stata proporzionalmente ed effettivamente realizzata.
- > I prezzi per l'esecuzione di eventuali varianti non compresi in elenco saranno determinati con riferimento a questo stesso; quelli per la mano d'opera -già munita degli attrezzi ed utensili del mestiere- per eventuali lavori in economia saranno desunti innanzi tutto dalle periodiche pubblicazioni della Regione Friuli Venezia Giulia, riferiti alla data dell'effettiva esecuzione e, se netti, maggiorati del 14 % (quattordici per cento) per spese generali e del 10 % (dieci per cento) per utile d'Impresa.
- > Le indicazioni dei tipi comunque desumibili da qualsivoglia elaborato progettuale, si intendono riportate con l'unico intendimento di meglio definire lo standard qualitativo e prestazionale previsto dal progetto, atteso dal Committente Comune di Talmassons (UD) e perciò richiesto in sede di esecuzione.

È pertanto data facoltà all'Appaltatore sottoporre con congruo anticipo all'approvazione della Direzione lavori eventuali componenti di marca e tipo diversi, ma con il tassativo obbligo che alla corrispondente domanda venga allegata ampia e motivata relazione tecnica, da corredare anche di adeguata documentazione atta a dimostrare l'equivalenza qualitativa e prestazionale.

Un tanto non costituirà comunque motivo per variare né l'importo di contratto né il termine di ultimazione lavori.

Senza dimenticare l'economicità di installazione, di gestione e di manutenzione, le scelte progettuali adottate corrispondono a soluzioni ampiamente collaudate e garantiscono prioritariamente massima affidabilità, sicurezza ed efficienza sia al sistema nel suo complesso sia a suo ciascun componente.

La sicurezza e l'affidabilità degli impianti di cui trattasi derivano anche da un principio progettuale unitario, che ha cioè non solo tenuto conto di tutte le utilizzazioni previste, ma anche effettuato un'accurata individuazione dei componenti che dovranno venir impiegati per la loro realizzazione; nell'intento di perseguire il massimo grado di modularità ed unificazione, si è perciò cercato anche di ridurre al minimo numero e tipologia dei componenti prescelti: questi ultimi anzi, per quanto necessario e possibile, oltre ad esser stati individuati e dimensionati con un certo margine per riserva.

Oltre al voler perseguire ed attuare il raggiungimento del fondamentale obiettivo di assicurare adeguati ed uniformi livelli di benessere ambientale (in inverno ed in estate) in tutti i locali nonché adeguata disponibilità di acqua fredda e calda ad usi igienico-sanitari ed antincendio, le scelte progettuali effettuate mirano anche al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- > elevato grado di funzionalità, grazie anche all'integrazione tra tutti gli impianti;
- > minimizzazione dell'impatto architettonico attraverso la ricerca di soluzioni, ancorché più articolate e complesse di quelle usuali, anche per mascherare i percorsi distributivi inevitabilmente destinati a rimanere in vista.

Per la più completa definizione delle opere in appalto si rimanda ai contenuti delle pagine seguenti ed alla seguente rappresentazione grafica di progetto definitivo:

E.01 IMPIANTI ELETTRICI - 1:100

E.02 IMPIANTI SPECIALI - 1:100

E.03 QUADRI E LINEE

Pare appena il caso di esplicitare già nelle presenti premesse che:

- > quanto previsto nel presente progetto definitivo, così come le posizioni indicate sui disegni, potranno essere meglio precisate con la redazione della successiva fase esecutiva;
- > tutti i componenti destinati a rimanere in vista, quali a titolo di esempio non esaustivo corpi scaldanti, apparecchi sanitari e terminali per impianto idrico antincendio dovranno essere installati con un'esecuzione ineccepibile anche dal punto di vista estetico e preventivamente approvata dalla Direzione lavori.

Corre altresì l'obbligo di evidenziare che, ai sensi del D. L. 37/2008, i lavori di cui trattasi dovranno essere eseguiti da Ditta in possesso delle specifiche abilitazioni tecnico-professionali per tutte le categorie dei lavori previsti in progetto, e dunque: **1.A** = "*impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore*"; **1.B** = "*impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere, antenne ed impianti di protezione dalle scariche atmosferiche*"; **1.G** = "*impianti di protezione antincendio*".

In ossequio ai dettami degli appena citati disposti normativi, a fine lavori, la Ditta rimasta infine aggiudicataria dovrà redigere la "*dichiarazione di conformità*", completa di tutti i prescritti allegati, compresa dunque l'attestazione di averli altresì eseguiti nel più completo e rigoroso rispetto di tutte le vigenti normative in materia (anche per quanto riguarda le caratteristiche e le certificazioni dei materiali impiegati) ed i disegni "*come costruito*".

Questi ultimi dovranno essere preliminarmente sottoposti all'approvazione della Direzione lavori, e costituire una esatta, puntuale e completa documentazione di quanto realizzato: da questa dovranno perciò risultare anche i riferimenti per l'esatta individuazione di tutti i percorsi e degli elementi non in vista nonché gli schemi elettrici ed i cablaggi dei quadri elettrici.

Dovrà essere inoltre fornito il manuale d'uso e manutenzione, contenente una accurata descrizione del funzionamento di tutti gli impianti realizzati (ivi compresi quelli speciali, ai quali dovrà essere riservata particolare e specifica attenzione), i bollettini tecnici (e gli eventuali certificati di garanzia) di tutti i componenti impiegati nonché le indicazioni circa modalità e periodicità degli interventi, che saranno poi inseriti nel "fascicolo dell'opera".

Ad ottenuta approvazione, tutta la documentazione dovrà essere sollecitamente consegnata in originale riproducibile (i disegni anche su supporto informatico nei formati che saranno precisati all'atto esecutivo: uno imm modificabile = "pdf" o equivalente ed uno modificabile quale base da utilizzare per eventuali futuri aggiornamenti) e tre copie fascicolate timbrate e firmate; un'ulteriore copia timbrata e firmata dei disegni sarà allegata alla dichiarazione di conformità di cui prima.

Si ricorda infine l'obbligo per l'Appaltatore di "informazione e formazione in loco" del Personale designato dal Committente Comune di Talmassons (UD) alla conduzione degli impianti di cui alla presente relazione.

## **2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

Come già detto anche nelle premesse di questa stessa relazione tecnica, gli impianti di cui trattasi dovranno essere realizzati a “perfetta regola d’arte” ed in osservanza a tutte le leggi, prescrizioni e norme italiane ed europee armonizzate che regolano la qualità, la sicurezza così come le modalità di esecuzione ed installazione degli impianti stessi.

Per quanto ad abbondanza, a questo stesso proposito si precisa espressamente che l’elenco più oltre riportato ha titolo esemplificativo e non certo esaustivo e che dovranno essere altresì rispettate tutte le norme vigenti all’atto dell’effettiva esecuzione dei lavori, nel loro più recente ed aggiornato testo.

- > Norme generali per l’igiene del lavoro: D. Lgs. 81/2008 ss.mm.ii. e Regolamento di igiene del Comune di Venezia.
- > Norme sulla sicurezza del lavoro e dei luoghi di lavoro: D. Lgs. 81/2008 (e per quanto ancora applicabili D.P.R. 547/1955, D.P.R. 164/1956; D.P.R. 302/1956; D. Lgs. 626/1994 e D. Lgs. 493/1996 e 494/1996 con relativi Decreti attuativi e ss.mm.ii.); D.P.C.M. del 23.04.1992 “*limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale -50 Hz- negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*”; D.P.R. 503/1996 “*regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici*”.
- > Norme per la sicurezza degli impianti: legge 186/1968 e D. L. 37/2008, con relativi Decreti attuativi e ss.mm.ii.
- > Norme di prevenzione incendi: D.M. 10/03/1988 “*criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro*”.
- > Norme in materia di rumore/acustica: D.P.C.M. 1 marzo 1991 “*limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*”; D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “*determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*”.
- > Norme C.E.I. ed in particolare n° 11-20 “*impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a rete di I<sup>^</sup> e II<sup>^</sup> categoria*”; n° 17-1/1/2/3 “*apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) . .*”; n° 64-8/1/2/3/4/5/6/7/8 “*impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua*”; n° 81-1 “*protezione delle strutture contro i fulmini*”; guida 20-40 “*guida per l’uso dei cavi a bassa tensione*”; n° 9795 “*sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d’incendio*”; guida 64-12 “*guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario*”; guida 64-50 “*guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici*”.

### **3. PARAMETRI DI PROGETTO**

Di seguito si indicano i parametri tecnici assunti nella redazione del progetto esecutivo degli impianti descritti alle pagine precedenti.

#### **CORRENTI DI CORTO CIRCUITO**

la I<sub>cc</sub> a valle del trasformatore da 400 kVA è di 9,5 kA alimentando, come nel caso in esame, il quadro generale di bassa tensione con cavo di fase nella sezione di 3\*1\*120 mm<sup>2</sup>, la I<sub>cc</sub> sulle sbarre di questo è di 9,41 kA

#### **PORTATA DELLE LINEE ELETTRICHE**

tutte e solo con anima in rame, come da corrispondente tabella UNEL.

#### **PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE**

- > dal sovraccarico, controllando che:  $I_b \leq I_n \leq I_z$  e che  $I_f \leq 1,45 I_z$
- > dal cortocircuito, e perciò che:  $I^2 * t \leq k^2 * S^2$  e che  $P_{in} \leq I_{ccM}$

essendo, come noto

$I_b$  la corrente di impiego (A)

$I_n$  la corrente nominale del dispositivo di protezione (A)

$I_z$  la portata del cavo (A)

$I_f$  la corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione (A)

$I^2 * t$  l'energia specifica (integrale di Joule) lasciata passare dalla protezione (A<sup>2</sup> sec)

$k^2 * S^2$  l'energia specifica (integrale di Joule) sopportabile dal cavo (A<sup>2</sup> sec), ove k è un coefficiente dipendente dal tipo di isolamento della conduttura (115 per il pvc, 135 per la gomma ordinaria o butilica e 143 per quella etilenpropilenica) ed S la sezione della conduttura

$P_{in}$  il potere di interruzione nominale dell'interruttore di protezione

$I_{ccM}$  la corrente di cortocircuito massima.

Per quanto ad abbondanza si ritiene ribadire espressamente che, come già detto, tutti i dispositivi per la protezione delle linee saranno di tipo onnipolare, e perciò quadripolare se per circuiti trifasi e bipolare per quelli monofase; i relativi poteri di interruzione sono indicati sui disegni di progetto.

#### **PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

La corrispondente, specifica verifica potrà non essere eseguita: tenuto conto della resistività del terreno normalmente riscontrabile in zona, la protezione dai contatti indiretti sarà infatti senz'altro garantita dal coordinamento tra le protezioni differenziali (tutte del tipo insensibile alle perturbazioni di tipo impulsivo ed in generale con  $I_d = 30$  mA) e l'impianto di terra.

Si ricorda inoltre l'espresso obbligo ad installare solo ed esclusivamente dispositivi di tipo onnipolare, e perciò quadripolare se per circuiti trifasi e bipolare per quelli monofase.



### **CADUTA DI TENSIONE**

inferiore al 4 % (quattro per cento) dal punto di consegna all'ultimo utilizzatore in condizioni di normale esercizio, con la seguente ulteriore suddivisione di massima:

1,5 % tra la cabina (quadro generale di bassa tensione) ed i quadri principali di edificio  
2,5 % tra i quadri principali di edificio e l'ultima utenza.

### **POTENZA NECESSARIA**

determinata con riferimento ai seguenti criteri fondamentali:

- > presa di servizio = 1.500 VA;
- > presa per posto di lavoro, studio ed assimilabile = 200 VA.

Coefficienti di contemporaneità:

- > impianti illuminazione = 0,95;
- > impianti di forza motrice usi normali = 0,50 / 0,55
- > impianti di forza motrice usi continui/assoluti = 0,90

### **SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI**

In relazione anche a quanto espresso ai paragrafi precedenti, ed alla volontà di avere un margine di sicurezza minimo per portata pari al 20 % circa, le sezioni minime ammesse per i conduttori con anima in rame sono:

circuito di comando/regolazione = 1,5 mm<sup>2</sup>

circuito illuminazione = 2,5 mm<sup>2</sup>

derivazione per punto luce = 1,5 mm<sup>2</sup>

circuito per prese di potenza = 4 mm<sup>2</sup>

derivazione per presa = 2,5 mm<sup>2</sup>

#### **4. IMPIANTI DI PARAFULMINE, DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE**

Contestualmente alla realizzazione della struttura "al grezzo" nel precedente lotto di lavori, sulla copertura del fabbricato è già stato installato, come prescritto dalle vigenti norme in materia, l' **IMPIANTO "BASE" DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE** avente configurazione "a una gabbia di Faraday" con elementi in acciaio zincato da 50 mm<sup>2</sup>.

Detto risulta già collegato all' **IMPIANTO DI MESSA A TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI** essenzialmente costituito da un anello chiuso in corda di rame da 50 mm<sup>2</sup> interrata e da alcune puntazze verticali infisse nel terreno e singolarmente contenute entro pozzetto ad uso esclusivo che, a fine lavori, dovrà risultare singolarmente identificabile ed identificato tramite cartello monitor normale.

A completamento dei predetti impianti, nel presente lotto di lavori sono perciò previsti:

- la fornitura e posa degli **SCARICATORI DI SOVRATENSIONE** nel quadro "arrivo";
- la realizzazione delle **CONNESSIONI EQUIPOTENZIALI**, ivi incluse quelli dei quadri e delle utenze, da attestare ad un nodo collettore equipotenziale costituito da una sbarretta di rame completa di organo di sezionamento apribile solo con attrezzo.

Come noto, ad evitare sovratensioni con scariche laterali e danni ai circuiti elettrici e di segnale, il progetto prescrive che:

- > siano collegate tutte le opere in metallo di grande estensione, quali ad esempio non certo esaustivo: i ferri di armatura delle strutture in calcestruzzo armato, grondaie, tubazioni metalliche degli impianti riscaldamento, idricosanitario, gas, antincendio e simili. Allo scopo si utilizzerà cavo unipolare con conduttore flessibile di rame rosso ricotto, isolato con PVC e guaina di colore giallo/verde avente spessore minimo di:
  - ° 16 mm<sup>2</sup> per le connessioni di collettori di equipotenzialità tra loro ed all'impianto base,
  - ° 6 mm<sup>2</sup> per le connessioni di corpi metallici tra loro ed al collettore di equipotenzialità.
- > Per i servizi igienici si prevede e richiede il collegamento supplementare (peraltro in corrispondenza al solo "ingresso" nel locale), sia per il collettore delle distribuzioni idriche secondarie sia per il corpo scaldante.  
E ciò con impiego di conduttori in rame da almeno 4 mm<sup>2</sup> ed adatta morsetteria.
- > Per garantire l'efficacia nel tempo dei ponti equipotenziali, stante l'ambiente tendenzialmente umido dell'installazione di cui trattasi, sarà consentito unicamente l'impiego di giunzioni o fissaggi saldati ovvero del tipo a doppio bulloncino (con interposte doppie rondelle, una delle quali "antiallentamento") e capicorda ovvero ancora di morsetti ad omega (è dunque vietato l'utilizzo di sistemi tipo fascette stringitubo o multimetallici) e che per questo stesso motivo le sezioni prima indicate sono talora superiori ai minimi richiesti dalle norme.

L'Appaltatore dovrà infine verificare che i valori di impedenza degli anelli di guasto interno alle singole utenze B.T. siano conformi ai dettami delle citate norme, risultato questo peraltro facilmente conseguibile per il previsto ampio ricorso a protezioni differenziali.

Per quanto ad abbondanza si ricorda che il valore della resistenza di terra non potrà risultare superiore a

$$R_t \leq 50 / I$$

l'essendo la corrente di intervento del dispositivo di protezione entro 0,4 sec.

## **5. QUADRI E LINEE**

Come brevemente già accennato nelle premesse e desumibile anche dallo schema a blocchi di progetto, le necessità elettriche della nuova biblioteca del Comune di Talmassons (UD) di cui trattasi saranno soddisfatte da un allacciamento in bassa tensione alla rete pubblica.

Premesso ed espressamente ribadito che gli impianti elettrici di cui trattasi sono stati progettati e dovranno essere realizzati con il fondamentale obiettivo di restringere al massimo le zone interessate da eventuali disservizi, curando perciò che in caso di guasto intervengano le sole protezioni più vicine alle stesse, nel rimandare anche alla rappresentazione grafica di progetto ed alle voci di elenco prezzi per ulteriori dettagli, in questa sede si ritiene evidenziare quanto segue.

- Sia il quadro “arrivo” sia quello “generale” avranno carpenteria a doppio isolamento completa di porta trasparente con chiusura a chiave (di sicurezza, unica per tutti i moduli) e grado di protezione non inferiore ad IP 65.
- A doppio isolamento saranno anche le carpenterie dei “centralini” a valle, dai quali saranno derivate le utenze dei vani di maggiore importanza, primi tra tutti la sala conferenze al piano terra e la biblioteca dei piani primo e secondo. Per essi sarà però sufficiente il grado di protezione IP40.
- I poteri di interruzione previsti per le apparecchiature dei quadri sono, ovviamente decrescenti: 10 kA nel quadro arrivo, 6 kA nel quadro principale, 4,5 kA nei centralini.
- In prossimità al quadro generale è prevista e richiesta l’installazione di un SOCCORRITORE-GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ da 4 kVA, 230/230 V - 1f - 50Hz, 60 ‘, con il quale garantire la continua disponibilità di energia elettrica a tutti i dispositivi/impianti finalizzati alla sicurezza, ed in particolare:
  - > impianto per illuminazione di emergenza/sicurezza, per il quale -come desumibile dalle planimetrie di progetto- si sono complessivamente previsti ben 260 punti luce/attestazioni;
  - > impianto rivelazione incendi, ad ulteriore aumento dell’autonomia garantita dal parco batterie di cui dovrà essere comunque dotata la relativa unità centrale.
- Nel rispetto dei disposti della vigente normativa in materia, il progetto prevede anche l’installazione di alcuni PULSANTI DI SGANCIO per la rapida disalimentazione elettrica di tutte le utenze, sottese perciò ad alimentazione da rete pubblica ovvero da ups.
- Sono altresì previsti alcuni pulsanti di sgancio per specifiche zone e/o impianti, ed in dettaglio,
  - > impianto climatizzazione (e centrale termica),
  - > sala conferenze al piano terra,
  - > ascensore.

Premesso che perciò tutti i relativi interruttori sul quadro dovranno essere corredati di corrispondente dispositivo ausiliario, si evidenzia che le corrispondenti linee elettriche dovranno svilupparsi entro portaconduttori ad uso esclusivo ed avere conduttori resistenti all’incendio per almeno 60’ (sessanta minuti primi)

> Analogamente dicasi per l’interruttore dell’eventuale futuro impianto fotovoltaico.

Ciascun singolo pulsante sarà ovviamente immediatamente identificabile ed inequivocabilmente identificato da corrispondente cartello monitore normalizzato.

- In prossimità a ciascun quadro elettrico è previsto un punto luce di emergenza/sicurezza, così da consentire eventuali interventi anche in caso di assenza di tensione in rete.
- Alla consegna i quadri dovranno essere dati completi delle targhette indelebili per l’identificazione dei circuiti sottesi, dello schema “*come costruito*” nonché della prescritta cartellonistica anti-infortunistica.

A completamento di quanto parzialmente già annotato ed altresì comunque desumibile dagli elaborati progettuali, si ritiene infine evidenziare espressamente che:

- a lavori ultimati, tutti i quadri dovranno contenere al loro interno copia dello schema “*come eseguito*”, da ciascuno dei quali poter rilevare -tra l’altro- le eventuali tarature, il cablaggio e la numerazione delle eventuali morsettiere.  
Dovrà altresì essere inserita anche idonea documentazione relativa all’uso delle apparecchiature di comando, controllo, regolazione (quali ad esempio interruttori orari e/o crepuscolari e simili).
- Tutti i quadri dovranno essere realizzati in modo da consentire la rapida sostituzione di qualunque componente senza il contemporaneo smontaggio di elementi non interessati; saranno inoltre installati in posizione protetta dalla caduta di liquidi ed oggetti pesanti.  
I conduttori al loro interno (tutti e soli a bassissima emissione di gas e fumi tossici e nocivi, e perciò FG7(O)M1 / N07G9-K o superiore), dovranno essere legati in fasci di dimensioni adeguate o raccolti entro canalette facilmente ispezionabili, queste costruite in materiale incombustibile e non propagante l’incendio certificato; i suoi componenti porteranno una dicitura o sigla di identificazione indelebile, corrispondente a quella indicata sui disegni, e saranno disposti in maniera ordinata.
- Nel doveroso rispetto delle vigenti norme C.E.I. in materia, per garantire adeguata e completa protezione contro i cortocircuiti, i sovraccarichi ed i contatti indiretti per l’intera lunghezza, le LINEE ELETTRICHE e le protezioni sono state dimensionate in funzione di:
  - > condizioni di posa, ivi compresi il raggruppamento dei cavi e le sovratemperature interne,
  - > massima caduta di tensione ammessa.A questo stesso proposito si precisa inoltre che:
  - > tutte le linee sono previste con conduttori in rame ed isolamento a bassissima emissione di gas e fumi tossici e nocivi (FG7(O)M1 / N07G9-K o superiore). Fanno eccezione soli i cavi per gli impianti fotovoltaici, che saranno della specifica tipologia FG21M1 - CEI 20/91-V1;
  - > la caduta di tensione lungo ciascuna linea di distribuzione è al più di poco superiore all’1 % per consentire di contenere senz’altro la caduta di tensione dal punto di consegna all’ultimo utilizzatore nel valor massimo consentito del 4 %.
- Dovrà essere attuata completa separazione fisica non solo tra impianti di potenza e di segnale, ma anche tra: alimentazione da rete (luce + f.m.) ed alimentazione “da soccorritore” (usi continui).
- Tutti i relativi cavi, ma così anche i portaconduttori derivati, dovranno poi essere contrassegnati alle estremità ed in corrispondenza ad ogni scatola, così da poterne immediatamente identificare ed individuare il servizio.
- Analogamente dicasi nei tratti interrati all’esterno degli edifici.
- I diametri minimi interni dei portaconduttori (della serie “pesante” se “sotto traccia” ed “extra pesante” se “a vista”), sono di 20 mm se per usi illuminazione e di 25 mm se per prese; nei tratti interrati all’esterno si utilizzeranno portaconduttori a doppia parete (esterna corrugata ed interna liscia) nel diametro interno minimo di 50 mm.
- Per gli impianti di illuminazione, le sezioni minime ammesse sono di 2,5 e 1,5 mm<sup>2</sup> rispettivamente per le linee e le derivazioni. Per i circuiti di forza motrice (prese), gli analoghi valori crescono a 4 e 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Nella realizzazione é richiesta la massima cura anche dal punto di vista estetico, con riferimento sia all’allineamento verticale e/o orizzontale dei supporti e/o ancoraggi sia, per quanto possibile, alla costanza della loro interdistanza. Le scatole e/o cassette di derivazione avranno coperchi apribili solamente con uso di attrezzo e, se e per quanto necessario, dovranno essere eventualmente complete anche di pressacavi; di eventuali elementi in metallo verranno garantite sia la continuità elettrica sia l’equipotenzializzazione e la messa a terra per l’intero sviluppo.

## **6. IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI**

Con riferimento ai **FRUTTI** si precisa che **PUNTI DI COMANDO** e **PRESE** saranno di colore bianco o nero con placca in metallo colorato; il tutto a scelta della Direzione lavori tra gli standard disponibili e parità di prezzo.

Punti di comando e prese saranno sempre contenuti entro scatole normalizzate rettangolari ad almeno 3 moduli; al loro interno le giunzioni dei cavi non avverranno con semplice attorcigliamento dei fili: allo scopo si dovranno infatti utilizzare esclusivamente morsetti o morsettiere approvate anche dal competente servizio tecnico I.N.A.I.L. / A.R.P.A.

Premesso che gli interruttori per il comando delle accensione dei corpi illuminanti dovranno essere di tipo bipolare, con riferimento ai **PUNTI PRESA** si precisa che:

- > tutti saranno del tipo universale (Unel e bipasso 2 \* 10 - 16 A + T, con terra centrale e laterale);
- > come anche indicato sui disegni, quasi tutti saranno protetti da interruttore automatico ((1 + N) \* 10 A + T).

Per assicurare le condizioni di massima affidabilità del servizio per il quale vengono realizzati, i comandi per **CHIAMATA DI SOCCORSO DAI SERVIZI PER DISABILI** dovranno:

- > essere sottesi ad un circuito alimentato dal gruppo di continuità / soccorritore;
- > permanere in condizioni di chiamata di soccorso anche dopo ripetuto azionamento per richiesta di aiuto;
- > avere il pulsante di tacitazione all'interno del vano e l'avvisatore ottico-acustico all'esterno.

Nel rispetto dei vigenti disposti in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, gli apparecchi saranno installati alle seguenti quote (da intendersi riferite al loro asse) dal piano finito:

- |   |        |
|---|--------|
| > apparecchi di comando e simili                            | m 0,90 |
| > prese (anche per telefonia / trasmissione dati)<br>almeno | m 0,40 |
| > pulsanti di sgancio                                       | m 0,90 |
| > pulsanti a tirante e prese per wi-fi almeno               | m 2,25 |
| > quadri elettrici, circa                                   | m 1,20 |

Come già detto, il progetto non prevede l'installazione di alcun corpo illuminante; la dotazione dei corrispondenti punti è stata comunque condotta nell'ottica di un generalizzato (per non dire quasi esclusivo) impiego di componenti con lampada a led, ormai sempre più diffusi e di prezzo accessibile.

Per quanto attiene in particolare l'impianto per l'illuminazione di emergenza/sicurezza, agli specifici e numerosi circuiti (tutti derivati dal quadro generale), saranno sottesi ben 34 punti.

Nella già indicata ipotesi di installare apparecchi a led, il relativo assorbimento sarà limitato a 0,5 kW (avendosi infatti  $34 * 12 = 408$ ), pari a circa il 16% della potenza complessiva del soccorritore previsto (4.000 VA).

## **6. IMPIANTI SPECIALI**

Nel rimandare alla già citata rappresentazione grafica per i necessari dettagli nonché ai contenuti delle voci di elenco prezzi, di seguito le sole previste particolarità del solo impianto "speciale" compreso nei lavori in esame:

> impianto rivelazione e segnalazione incendi.

Per gli altri, di seguito elencati, sono infatti previste le sole predisposizioni (= vie cavi ad uso esclusivo e punti terminali). Così è infatti per:

> impianto telefonia / trasmissione dati,

> impianti diffusione sonora e segnali tv per la sala riunioni,

> impianto controllo accessi e videosorveglianza aree esterne (tvcc),

> impianto fotovoltaico.

Tutti i locali degli edifici di cui trattasi (con la sola esclusione dei servizi igienici) verranno protetti da un **IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI**, progettato in conformità ai disposti delle norme UNI 9795 vigenti in materia.

Come prassi corrente in casi consimili e desumibile dai disegni di progetto, di seguito gli elementi che lo costituiscono.

> **RIVELATORI**, tutti del tipo ottico di fumo e ad indirizzo individuale, previsti in quasi tutti i locali: restano infatti esclusi i soli servizi igienici.

> **PULSANTI MANUALI** di allarme incendio da installare -entro appositi contenitori di dimensioni quadrate e con vetro frangibile antischeggia ("*sicur crash*" od equivalente accettato dalla Direzione lavori)- in corrispondenza a tutte le uscite di sicurezza.

> **AVVISATORI OTTICO-ACUSTICI** di allarme incendio, collocati in modo che l'eventuale segnale sia udibile in ogni vano, servizi igienici pure inclusi..

Nel rispetto dei più recenti disposti in materia, tutte le **LINEE ELETTRICHE** dell'impianto rivelazione e segnalazione incendi dovranno essere del tipo resistenti all'incendio e tipologia approvata dal Costruttore e comunque con  $S \geq 1,5 \text{ mm}^2$ ; dovranno inoltre svilupparsi entro vie cavi ad uso esclusivo nel diametro minimo di 25 mm.

Il progettato **IMPIANTO PER TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI** deve invero intendersi del tipo a cablaggio strutturato e dovrà perciò consentire di modificare l'attribuzione dell'utilizzo di ciascun punto (telefono o trasmissione dati) anche in corso d'opera.

Come già detto, stante la rapida evoluzione della tecnologia del settore, in questo lotto di lavori è prevista (e richiesta) l'installazione solo dei punti terminali (della stessa serie di quelli utilizzati per comandi luce e presi) con frutti in categoria 6, dei relativi portaconduttori ad uso esclusivo (diametro minimo 25 mm) e del rack - armadio contenitore al quale tutti questi saranno attestati.

Resta invece esclusa la fornitura e posa di tutti i corrispondenti apparati, ivi comprese le antenne per la diffusione del segnale "wi-fi" all'interno di tutto l'edificio.

Analogamente dicasi per gli altri eventuali, futuri impianti "speciali" previsti a servizio dell'edificio di cui trattasi:

> impianti **DIFFUSIONE SONORA** e **SEGNALI TV** per la sala riunioni,

con l'ulteriore ed espressa annotazione che la via cavi per quest'ultimo dovrà evidentemente raggiungere la copertura;

- > impianto **CONTROLLO ACCESSI** (con ciò intendendo gli eventuali futuri sensori per controllo stato apertura serramenti al piano terra) e di **VIDEOSORVEGLIANZA AREE ESTERNE** (tvcc);
- > **IMPIANTO FOTOVOLTAICO**, anche il cui portaconduttore (nel  $D = 50 \text{ mm}$ ) dovrà raggiungere la copertura.

**8. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**  
**PROVE E VERIFICHE**  
**MATERIALI DI RISPETTO**  
**GARANZIA**

L'Installatore, a propria cura e spese, dovrà altresì ottemperare a tutte le norme, prescrizioni e raccomandazioni in materia di **ACCETTAZIONE DEI MATERIALI** con l'espressa avvertenza che in difetto di specifiche particolari o ad integrazione di esse, tutti i materiali e manufatti forniti dovranno essere conformi, sia qualitativamente che dimensionalmente, ai tipi unificati di cui alle vigenti norme in materia; l'accertamento delle loro caratteristiche verrà effettuato seguendo le modalità di prova previste nelle stesse citate norme.

I materiali di produzione estera per i quali non fossero applicabili le norme suddette saranno conformi alle norme D.I.N. , I.S.O. od equivalenti; per tutti si dovrà comunque avere il certificato scritto di origine e di conformità di cui al D. M. 37 / 2008.

Tutti i materiali impiegati, se appartenenti a categorie ammesse al Marchio di Qualità Italiano e se il corrispondente tipo abbia conseguito tale marchio almeno un anno prima della data di effettivo inizio dei lavori dovranno essere di tipo marchiato e muniti del relativo contrassegno.

Si precisa inoltre espressamente che per tutte le categorie di materiali da impiegare non indicati in progetto, l'Installatore dovrà proporre alla Direzione lavori almeno due marche e tipi, ovviamente tutti rispondenti alle presenti prescrizioni e che lo stesso dicasi nel caso in cui intendesse utilizzare marche e tipi diversi da quelli già indicati: in tale evenienza dovrà altresì allegare adeguata relazione e documentazione tecnica tesa a dimostrare l'equivalenza qualitativa e prestazionale (anche in termini di affidabilità e servizio di manutenzione/assistenza tecnica) tra quanto previsto e quanto proposto.

In ogni caso, per semplificare e rendere quindi meno onerosa la manutenzione dell'impianto, materiali e componenti per identica funzione o scopo dovranno essere forniti da uno stesso Costruttore ed installati in modo da consentire smontaggi, sostituzioni e rimontaggi con il minimo intervento di manodopera.

Premesso che comunque tutti i componenti dovranno essere duraturi nel tempo (per quanto attiene anche la resistenza alla corrosione) ed affidabili (con particolare riferimento agli aspetti meccanici, cioè alle resistenze alle sollecitazioni), resta altresì sin d'ora inteso che a suo insindacabile giudizio la Direzione lavori potrà accettare i tipi proposti, così come richiederne altri ed eventualmente anche la presentazione di campionature. E ciò senza dover motivare né scelte né dinieghi.

I materiali in genere ed i manufatti occorrenti saranno tassativamente nuovi di fabbrica ed approvvigionati dall'Installatore ove questi riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti minimi comunque desumibili dai documenti contrattuali.

A questo stesso riguardo si precisa infatti espressamente che in ogni caso non saranno accettate apparecchiature con caratteristiche qualitative e/o prestazionali almeno pari a quelle indicate nel seguito e/o in qualsiasi modo risultanti e/o richiamati dagli altri documenti contrattuali e che nel caso in cui venissero impiegati materiali riconosciuti di qualità migliore non sarà comunque riconosciuto alcun compenso aggiuntivo.

I campioni dei materiali prescelti, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione lavori quali termini di confronto e di riferimento; successivamente la Ditta avrà l'obbligo di provvedere tempestivamente i materiali in modo da non ritardare i lavori, qualunque fossero le deficienze che si verificassero negli approvvigionamenti.



Resta inteso che quanto sopra non esonera tuttavia l'Appaltatore dall'obbligo di sostituire, a semplice richiesta della Direzione lavori, quelli che, ancorché identici ai campioni e già posti in opera, ad insindacabile giudizio di questa stessa risultassero non conformi alle norme tecniche o difettosi ancorché non inservibili.

Per patto espresso si conviene inoltre che:

- > l'accettazione di materiali e magisteri in genere da parte della Direzione lavori, così come l'impiego di quelli previsti dal progetto, non solleva comunque in alcun modo l'Appaltatore dalle sue responsabilità in ordine sia alla perfetta riuscita dei lavori sia al raggiungimento delle prestazioni per le quali vengono realizzati gli impianti di cui trattasi;
- > nella scelta dei materiali e nella loro posa dovrà porsi la massima cura a che gli stessi e gli impianti di cui fanno parte mantengano nel tempo la loro efficienza;
- > tutte le tubazioni e gli accessori in ferro (grappe, staffe, telai di supporto e simili) se non zincati saranno verniciati con due mani di antiruggine;
- > i componenti e gli accessori destinati a rimanere in vista, anche se zincati, saranno sempre verniciati con due mani di smalto nel colore "ral" scelto dalla Direzione lavori.

In corso d'opera ed a fine lavori saranno eseguite le **PROVE E VERIFICHE** (delle quali si redigeranno regolari verbali) previsti dalle vigenti norme in materia ed essenzialmente consistenti in:

- > controllare che i materiali e gli apparecchi corrispondano a quanto desumibile dal progetto e/o precisato dalla stessa Direzione lavori all'atto esecutivo;
- > verificare in generale la corrispondenza di quanto realizzato alle migliori regole dell'arte ed alle vigenti normative in materia, ivi comprese quelle in tema di prevenzione degli infortuni e degli incendi, cartellonistica pure inclusa;
- > verificare la corretta posa in opera di materiali ed apparecchi.
- > Le prove degli impianti elettrici dovranno accertare in particolare che quanto realizzato (con ciò intendendo sia l'insieme sia ogni singola apparecchiatura) possa funzionare normalmente e che si siano altresì rispettate le vigenti norme di Legge circa la prevenzione degli infortuni; in particolare si verificherà pertanto:
  - ° la generale corrispondenza alle norme C.E.I.;
  - ° l'efficienza dei collegamenti equipotenziali e di messa a terra e dei dispositivi per la protezione contro i contatti indiretti;
  - ° lo stato di isolamento e la continuità elettrica dei circuiti;
  - ° il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
  - ° l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di previsto massimo carico.

A fine lavori, unitamente alla documentazione d'impianto, per i componenti di seguito indicati dovrà essere consegnata anche una **SCORTA DI RISPETTO** pari al 5 % (cinque per cento) di quelli in opera e comunque con il minimo di:

- > una unità per tipo di:
  - ° rivelatore antincendio puntuale, base pure inclusa;
- > due unità per tipo di:
  - ° elemento frangibile "antischeggia" per pulsanti antincendio,
  - ° fusibile,
  - ° bobina di automatismo,
  - ° lampada / led per segnalazione;
- > tre unità per tipo di ogni chiave di serratura installata (quadri compresi).

Dovrà essere inoltre fornito il **MANUALE D'USO E MANUTENZIONE**, contenente una accurata descrizione del funzionamento di tutti gli impianti realizzati (ivi compresi quelli speciali, ai quali dovrà essere riservata particolare e specifica attenzione), i bollettini tecnici e

gli eventuali certificati di garanzia di tutti i componenti impiegati nonché le indicazioni circa modalità e periodicità degli interventi.

Si ricorda altresì l'obbligo per l'Appaltatore di **INFORMAZIONE E FORMAZIONE IN LOCO** del Personale designato dal Committente Comune di Talmassons (UD) alla conduzione degli impianti di cui alla presente relazione.

L'Appaltatore avrà infine l'obbligo di prestare la più completa **GARANZIA** delle opere eseguite, con riferimento sia alla qualità dei materiali, sia al loro montaggio, sia infine al regolare funzionamento. E ciò sino al termine del primo anno a decorrere dalla data del collaudo finale (ovvero equivalente certificato di regolare esecuzione), salvo quanto diversamente disposto dal Codice Civile.

Pertanto sino alle predette scadenze l'Installatore dovrà riparare tempestivamente ed a proprie esclusive spese tutti i guasti e le imperfezioni verificatesi negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali forniti e/o per difetto di montaggio.