



CITTA' DI TORINO

Direzione Servizi Tecnici per l'Edilizia Pubblica

Servizio Edilizia per la Cultura

CHIESA DI SANTA CROCE

Piazza Carlo Emanuele II

**RESTAURO APPARATI DECORATIVI INTERNI
LOTTO 2**

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE - PARTE III

DISPOSIZIONI TECNICHE

Progettista opere architettoniche e di restauro: Arch. Emanuela Lavezzo

Supporto tecnico al progetto delle opere impiantistiche: P.I. Francesco Ferrari

Collaboratore progetto opere architettoniche e di restauro: Geom. Paolo Copparoni

Collaboratore progetto opere architettoniche e di restauro: Geom. Federica Ghidella

Coordinatore per la progettazione della sicurezza: Ing. Flavio Aquilano

Collaboratore progetto opere della sicurezza: Geom. Luigi Balice

Attività di supporto specialistico al progetto opere di restauro: Dr. Daniela Russo

Responsabile Progettazione del C.C.R.



Centro Conservazione e Restauro
La Venaria Reale

Responsabile di Procedimento e
Dirigente Servizio Edilizia per la Cultura
Arch. Rosalba Stura

SETTEMBRE 2016

I N D I C E

CAPITOLO I	2
ART. 1. PREMESSA.....	2
CAPITOLO II - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE	3
ART. 2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	3
CAPITOLO III – OPERE DI RESTAURO ARTISTICO	3
ART. 3. OPERAZIONI PRELIMINARI GENERALI	3
ART. 4. OPERAZIONI PRELIMINARI DI RESTAURO	4
ART. 5. OPERAZIONI DI PULITURA	5
ART. 6. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO.....	5
ART. 7. INTERVENTI DI FINITURA.....	6
CAPITOLO III – SERRAMENTI	7
ART. 8. OPERE DA FALEGNAME E DA VETRAIO	7
ART. 9. OPERE VARIE.....	8
CAPITOLO IV – OPERE PROVVISORIALI E NOLI	8
ART. 10. PONTEGGI – DISPOSIZIONI GENERALI	8
ART. 11. PONTEGGI E OPERE COMPLEMENTARI ALLE OPERE PROVVISORIALI IN PROGETTO	8
ART. 12. DOCUMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RESTAURO.....	9
CAPITOLO V - OPERE IMPIANTISTICHE	10
IMPIANTI ELETTRICI	10
ART.13. PREMESSA.....	10
ART.14. RIFERIMENTO SPECIFICO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO	10
ART.15. CAMPIONATURE E DOCUMENTAZIONE DEI LAVORI.....	10
ART.16. QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI.....	11
ART.17. VERIFICHE E PROVE RELATIVE AL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	12
CRITERI E DATI DI PROGETTO	13
ART.18. CRITERI DI PROGETTO PER L'IMPIANTO ELETTRICO.....	13
DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	15
ART.21. CAVI ELETTRICI, TUBI E CANALI	15
ART.22. QUADRI ELETTRICI.....	16
ART.23. ILLUMINAZIONE NORMALE/SICUREZZA.....	16
ART.23-1. ILLUMINAZIONE SUL TAMBURO DELLA LANTERNA.....	17
ART.23-2 CARATTERISTICHE TECNICHE PROIETTORI.....	17
ART.23-3. CARATTERISTICHE TECNICHE STRISCE LED.....	17
ART.24. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE	17

CAPO I - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

CAPITOLO I

Art. 1. Premessa

La presente parte di Capitolato comprende la descrizione delle opere relative alla ***Chiesa di Santa Croce - Restauro degli apparati decorativi interni - Lotto 2.***

Il complesso di Santa Croce è costituito dalla chiesa d'impianto barocco, realizzata all'inizio del 1700 su disegno di Filippo Juvarra, e dall'ex convento seicentesco, ora sede delle Facoltà scientifiche dell'Università degli Studi di Torino. Esso è situato nel centro storico della città ed è soggetto a vincolo di tutela ai sensi del Codice dei beni culturali n. 42/2004.

La Civica Amministrazione ha competenza sulla chiesa, non utilizzata ormai da alcuni decenni, e sulla porzione di manica prospiciente Via Accademia Albertina, utilizzata dalla Comunità religiosa di rito ortodosso e da alcuni uffici della Curia Arcivescovile.

L'intervento di recupero complessivo della chiesa e dei locali annessi è stato suddiviso in più lotti per ragioni di finanziamento e tra il 2012 e il 2014 è stato eseguito il primo Lotto di lavori che hanno riguardato il campanile e il restauro degli apparati decorativi del presbiterio.

Gli interventi del **Lotto 2**, oggetto del presente documento, riguardano il restauro degli apparati decorativi della cupola, intesa nel suo insieme completo di lanterna e di tamburo, e comprendono anche la sostituzione dei serramenti esterni e la realizzazione di parte dell'impianto d'illuminazione della chiesa.

Le operazioni di restauro riguardano le seguenti tipologie:

- intonaci dipinti a motivi geometrici ripetitivi sulla cupola;
- intonaci dipinti a motivi floreali monocromi nei pannelli del tamburo;
- intonaci tinteggiati;
- cornici in stucco lineari più o meno elaborate;
- ornamenti floreali e figurativi in stucco, di cui alcuni più complessi, come il gruppo statuario collocato sopra l'arco trionfale dell'altare maggiore e le faccine dei putti posti in sommità dei timpani delle finestre;
- la croce di legno dell'altare maggiore.

Le altre operazioni comprendono:

- la sostituzione delle finestre del tamburo e della lanterna;
- la realizzazione di un impianto d'illuminazione della cupola;
- le opere provvisorie per eseguire le opere;
- apprestamenti ed opere per garantire la sicurezza.

L'appalto è soggetto all'osservanza di tutte le condizioni, non in contrasto con il presente Capitolato Speciale, riportate nelle norme legislative e regolamentari di cui all'art. 32 del Capitolato Speciale parte I – Norme amministrative, che hanno valore come se fossero qui integralmente riportate.

La descrizione delle opere è suddivisa in capitoli, a loro volta organizzati in sottocategorie specifiche corrispondenti alle categorie di lavoro.

CAPITOLO II - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

Art. 2. Qualità e provenienza dei materiali

L'Impresa appaltatrice dovrà impiegare materiali delle migliori qualità in commercio; inoltre, è tenuta ad indicarne la provenienza, fornire le schede tecniche, campionarli e posarli soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori. Tutti i materiali rifiutati dalla Direzione Lavori dovranno essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti, siano essi depositati in cantiere sia già messi in opera; quelli rifiutati dovranno essere subito allontanati dal cantiere, senza che l'Appaltatore non abbia nulla da eccepire.

Si precisa che l'Appaltatore è responsabile per quanto riguarda la qualità dei materiali forniti, anche se ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire o far eseguire presso gli stabilimenti di produzione, e/o laboratori specializzati ed istituti di provata specializzazione, tutte le analisi chimiche e le prove prescritte dal Capitolato speciale di appalto o impartite in corso d'opera dalla Direzione Lavori e dal Collaudatore.

In particolare la Direzione Lavori potrà ordinare l'esecuzione di verifiche statiche, prove di collaudo e carico, su parti strutturali dell'edificio, corredandole delle relative certificazioni rilasciate da professionisti abilitati. Inoltre, l'Appaltatore dovrà effettuare in sito e/o in laboratorio tutte le prove preliminari tese a stabilire le cause del degrado, le caratteristiche chimiche e fisiche dei materiali, l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzare, secondo i dettami del Ministero per i Beni Culturali, per poter così calibrare gli interventi di restauro in base allo stato di conservazione dei manufatti e dopo aver testato i materiali ed eseguito alcune campionature.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori prima della loro realizzazione i disegni costruttivi degli interventi relativi alle opere provvisorie e a quelle impiantistiche per ottenere il benessere a procedere con l'esecuzione delle medesime. Inoltre, i disegni as-built degli interventi impiantistici eseguiti dovranno essere consegnati periodicamente su richiesta della Direzione Lavori e non solo a fine appalto, al fine di consentire la liquidazione all'Impresa degli acconti.

Infine, l'Appaltatore prima di procedere all'avvio dei lavori deve prendere piena conoscenza delle aree oggetto degli interventi, della loro natura, delle condizioni dell'edificio, delle attività che si svolgono negli ambienti limitrofi alla zona di cantiere (Chiesa Ortodossa, Università), delle vie di comunicazione che eventualmente portino a maggiori o diversi percorsi o ad oneri particolari per l'accesso dei mezzi di trasporto, dato che la Chiesa si trova in zona a traffico limitato, nonché richiedere gli allacciamenti alle Società erogatrici delle forniture idriche ed elettriche necessarie allo svolgimento dei lavori.

<p style="text-align: center;">CAPO II - OPERE DI RESTAURO E OPERE EDILI MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO</p>

CAPITOLO III – OPERE DI RESTAURO ARTISTICO

Art. 3. Operazioni preliminari generali

Questa categoria riguarda tutte le lavorazioni che richiedono l'adozione dei criteri metodologici del restauro e per le quali deve essere impiegata manodopera specializzata.

Le aree d'intervento sono indicate sulle tavole grafiche del progetto.

Le analisi ed i relativi campioni di prelievo che saranno necessarie ad approfondire la comprensione dello stato di conservazione e a meglio definire le metodologie di lavoro, dovranno essere preventivamente

concordate con la Direzione Lavori ed i loro risultati essere riportati in una relazione professionale.

Tutti i prodotti utilizzati per la realizzazione degli interventi di restauro devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, nonché alle indicazioni riportate negli altri elaborati tecnici di progetto, ed essere sempre testati e sottoposti all'accettazione preventiva della Direzione Lavori.

L'Impresa appaltatrice, prima di montare i ponteggi all'interno dell'aula-chiesa, deve compiere alcune operazioni preliminari, quali:

- la pulizia generale dell'ambiente, mettendo in atto tutte le misure e gli accorgimenti per evitare di sollevare polvere;
- movimentare gli arredi, pannelli espositivi ed i materiali vari accatastati per terra, in particolare i 13 banchi con seduta e inginocchiatoio, in funzione delle aree occupate dai ponteggi;
- proteggere con teli di nylon e di feltro, tavolati, ecc. la cantoria e l'organo, le balaustre marmoree dei tre altari compresi i cancellini di ferro, le tre acquasantiere a parete e gli arredi di cui al punto precedente;
- proteggere con teli la zona del presbiterio già restaurata utilizzando la struttura del ponteggio da montare per i lavori;
- posare a terra nella zona interessata dai ponteggi tavole di legno -spessore cm 5- ad integrazione dei pannelli OBS già presenti sulla pavimentazione a protezione del palchetto dell'aula.

Il computo di queste operazioni è inserito nella categoria delle Opere varie.

Si fa presente che durante le operazioni di movimentazione/rimozione, ed anche nel corso di ogni altra lavorazione di cantiere, l'Impresa deve osservare le disposizioni di legge relative all'immissione di polveri e di rumori nell'ambito del cantiere e dell'ambiente circostante. Pertanto, i materiali in genere devono essere trasportati con adeguati mezzi per non sollevare polvere e deve essere limitato l'uso di attrezzature rumorose, come ad esempio aspirapolveri, martelli ed altro, soprattutto durante lo svolgimento delle funzioni di culto che si svolgono nell'adiacente coro utilizzato dalla Chiesa Ortodossa.

Tutti i materiali di risulta saranno allontanati e smaltiti con sollecitudine dall'Impresa appaltatrice, salva diversa disposizione della Direzione Lavori.

Di seguito, sono riportate le operazioni da eseguire, suddivise in base alla tipologia di lavorazione, le quali sono state elaborate in riferimento alle indagini stratigrafiche condotte nel 2003 e alle indicazioni fornite dalla Scheda tecnica di restauro aggiornata al 2016, allegata al progetto e che costituisce parte integrante delle sottoscritte prescrizioni.

Art. 4. Operazioni preliminari di restauro

Tra le prime operazioni da eseguire sulle superfici oggetto di restauro (pitture murali, stucchi, legno), vi è la disinfezione da microrganismi, mediante applicazioni ripetute di biocida e successiva rimozione dei microrganismi biodeteriogeni. Si procederà quindi alla cauta asportazione a secco dei depositi incoerenti e delle efflorescenze saline con pennelli a setole morbide su tutte le superfici.

Contemporaneamente occorre eseguire la ricognizione puntuale dello stato di conservazione dei vari manufatti, individuando così le zone dove è necessario intervenire con il consolidamento, quelle irrimediabilmente danneggiate e quelle che nel tempo sono state oggetto di rifacimenti con materiali inadatti (ad esempio gesso, malte cementizie). I risultati dell'indagine devono essere documentati con fotografie e riportati su tavole grafiche a cura dell'Impresa appaltatrice, e solo successivamente ad un'attenta valutazione della situazione con la Direzione lavori e la Soprintendenza, si procederà alla cauta rimozione delle parti irrecuperabili e di quelle non idonee.

Gli elementi metallici da mantenere sono da pulire e trattare con prodotti inibitori di corrosione.

Prima di procedere con gli interventi di pulitura, nelle zone di materiale disgregato, ma ancora recuperabile, è necessario ristabilire preventivamente una certa coesione e riadesione degli strati superficiali, allo scopo di recuperare più zone possibili.

La prima operazione che riguarda la grande croce lignea posta sopra l'altare maggiore, che richiama la titolazione della chiesa, è il cauto smontaggio al fine di poter operare efficacemente su tutti i lati. Dopo l'asportazione a secco dei depositi superficiali, seguirà un trattamento antitarlo e biocida tramite impregnazione.

Art. 5. Operazioni di pulitura

La rimozione dei depositi coerenti può essere eseguita con sistemi a base acquosa e/o con l'utilizzo di sostanze chimico-fisiche applicate a tampone con solventi o con utilizzo di soluzioni saline. Entrambe le metodologie saranno testate preventivamente in base alle caratteristiche dei supporti da pulire e saranno eseguiti dei campioni per valutare il livello di pulitura da raggiungere.

Anche per l'estrazione o la conversione dei sali si raccomanda cautela nell'utilizzo di soluzioni acquose, onde evitare nuovo apporto di umidità presente nelle murature che potrebbe innescare nuovamente il meccanismo di degrado. Ove possibile dovranno essere testati metodi estrattivi e/o di conversione dei sali di diversa natura in accordo con la Direzione Lavori (cellulosa addizionata di acqua demineralizzata con tempi di applicazione da verificare, soluzioni saline, resine scambiatrici di ioni).

In particolare, devono essere eseguiti per confronto alcuni tasselli di pulitura per individuare le cromie sulle zone già identificate come originali durante la campagna di saggi condotta nel 2003, vedi la documentazione allegata al progetto.

Sulla croce lignea sarà rimossa, con metodologie da testare, la coloritura oca soprappesa alla doratura.

Art. 6. Interventi di consolidamento

Gli interventi di consolidamento interessano sia il corpo degli intonaci e degli stucchi sia le finiture pittoriche di entrambi i supporti e comprende le seguenti operazioni:

Intonaci

- consolidamento delle zone parzialmente staccate dal supporto murario tramite iniezioni di malte idrauliche alleggerite a basso peso specifico, prive di sali solubili, non idrorepellenti e impermeabilizzati, di facile applicazione e di facile rimozione delle eventuali fuoriuscite. In zone particolarmente critiche può essere necessario l'utilizzo di perni di ancoraggio in acciaio inox o di altro adeguato materiale e mettere in opera puntellamenti e velature a supporto delle zone da recuperare;
- consolidamento delle pellicole pittoriche mediante l'utilizzo di resina acrilica in emulsione di adeguato peso molecolare nelle concentrazioni adatte alla gravità della situazione, con stesura a pennello e/o con siringhe;
- stuccatura a livello delle lacune di minore estensione e delle fessurazioni con utilizzo di malte di calce di adeguata composizione e granulometria per restituire una morfologia superficiale ad imitazione delle aree circostanti. Per la stuccatura di certe fessurazioni è bene utilizzare malte con un elevato modulo elastico, al fine che non si ripresentino nel tempo.

Integrazione di intonaci

- verifica e risanamento della muratura di mattoni pieni, portata a vista a seguito della cauta rimozione delle porzioni d'intonaco non recuperabili e nelle zone interessate da fessurazioni. Le operazioni da svolgere sono la pulitura della superficie, che deve presentarsi priva di sali e di parti decoese, la verifica dei giunti, dei mattoni e degli elementi metallici tipo catene affioranti, provvedendo alla sostituzione o al consolidamento del materiale degradato, al trattamento antiruggine delle parti metalliche e alla pulitura di ogni elemento;
- rifacimento delle porzioni mancanti d'intonaco utilizzando malte confezionate di calce idraulica naturale e inerti calcareo-silicei privi di solfati e gessi e di adeguata granulometria rispetto all'intonaco originario.

Le integrazioni di intonaco, fatte esclusivamente a mano, devono essere di calce idraulica naturale NHL 3.5, tufina naturale extrafine e inerti di sabbia silicea priva di sali e calcare dolomitico, ad alta traspirabilità, con granulometria simile a quella degli intonaci esistenti. Inoltre, non devono presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Gli intonaci difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese. Sarà necessario creare fasce e lesene come l'esistente, con riquadrature di spigoli e angoli sporgenti.

Per intonaco s'intende la stratigrafia costituita da:

- rinzaffo a finitura rustica dello spessore medio di 10 mm;
- intonaco di spessore non superiore a 20 mm, applicato a mano in due strati, ciascuno dello

spessore medio di 10 mm;

- rasatura di finitura con granulometria e morfologia superficiale simili alle zone superfici limitrofe, al fine di garantire uniformità di aspetto ed evitare l'effetto macchia nella successiva integrazione pittorica.

In tutte le zone di raccordo delle murature e nei punti dove risulterà necessario in relazione al tipo di muratura sottostante, si devono inserire delle apposite reti portaintonaco e perni di sostegno di acciaio, anche su superfici orizzontali e voltate.

Prima di procedere alla rimozione dell'intonaco sulla voltina della lanterna, devono essere eseguiti alcuni saggi stratigrafici per individuare la finitura originaria.

Stucchi

Nel caso degli apparati decorativi in stucco valgono le stesse operazioni sopra elencate per gli intonaci, occorre però tenere presente che nel rifacimento di cornici e di parti modellate mancanti, tra cui alcune parti del gruppo di angeli posto in sommità dell'arco trionfale dell'altare maggiore, è necessario realizzare dei calchi sulle zone integre e utilizzare malte lavorate sul posto di adeguata granulometria e composizione per garantire un aspetto superficiale in sintonia con l'originale.

In linea generale, le integrazioni plastiche saranno finalizzate a dare unitarietà di struttura al manufatto oggetto d'intervento, per cui si devono ricollocare in sito anche le parti staccate in fase di pulitura e recuperate.

Occorre, inoltre, rimuovere e sostituire gli elementi metallici che possono causare degrado e trattare con prodotti antiossidanti quelli non rimovibili.

Croce di legno

Smontata la croce si può operare a terra con le seguenti operazioni:

- verificare l'integrità strutturale del manufatto;
- integrare le parti mancanti o degradate con legno di uguale essenza della croce;
- stuccare le lacune;
- consolidare il legno tramite l'impregnazione di resina in soluzione di adeguate caratteristiche.

Il ristabilimento dell'adesione e della coesione della doratura al supporto ligneo può essere realizzato mediante utilizzo di colla animale in soluzione o resine sintetiche:

Art. 7. Interventi di finitura

Tali interventi riguardano principalmente la presentazione estetica del manufatto con l'integrazione delle lacune e l'equilibratura delle discromie.

Le decorazioni sono di tipo geometrico sulla volta della cupola e di tipo fitomorfo nei pannelli del tamburo, vi sono inoltre estese zone semplicemente tinteggiate come i costoloni della cupola e parte delle pareti del tamburo della chiesa e della lanterna.

Le integrazioni pittoriche si suddividono in due tipologie:

- interventi estesi sulla cupola e su alcuni pannelli floreali del tamburo che richiedono il riporto del disegno preparatorio di rilievo delle parti esistenti, utilizzando colori ad acquerello e/o a calce;
- integrazioni pittoriche riconoscibili per tono e forma su stuccature o su abrasioni circoscritte, mirate a ripristinare l'unitarietà del disegno e della cromia, utilizzando colori ad acquerello e/o pastello chimicamente stabili;

Su alcune zone d'intonaco non decorate, a discrezione della Direzione lavori, possono essere stese a più mani tinte monocrome a base di calce con effetto velatura.

Per quanto riguarda la croce lignea dorata, le integrazioni della doratura possono essere eseguite con acquerello unitamente all'applicazione di oro in conchiglia per le lacune di piccole dimensioni e con foglia d'oro (carati 23 e $\frac{3}{4}$) su strato preparato a bolo; seguirà la finitura con vernice protettiva trasparente.

CAPITOLO III – SERRAMENTI

Art. 8. Opere da falegname e da vetraio

Il tamburo della cupola e della lanterna hanno ampi finestroni che sono stati oggetto di rifacimenti, come documentato dal confronto dello stato attuale con fotografie di inizio '900.

Il progetto prevede la loro sostituzione soprattutto per motivi di sicurezza e per riproporre la vecchia tipologia, essendo più consona all'assetto architettonico settecentesco della chiesa.

Il tamburo ha sette serramenti di cui tre rettangolari centinati nella parte superiore e quattro ovali. I nuovi serramenti rispetteranno le dimensioni dei vani muro, ma avranno una diversa ripartizione delle vetrate, come riportato sull'abaco di progetto, che però deve essere aggiornato in base alle dimensioni effettive dei vani finestra, misurabili solo a ponteggi montati.

I serramenti del tamburo saranno fissi, tranne quello rettangolare raggiungibile dal terrazzo lato campanile, che deve essere apribile dall'esterno nella parte inferiore, al fine di consentire operazioni di manutenzione che possono richiedere di entrare dall'alto della chiesa.

La lanterna ha otto finestre rettangolari con bordo superiore centinato; tutti i serramenti sono fissi ma di due larghezze. La finestra più larga raggiungibile dalla scaletta metallica presente sull'esterno della cupola, deve essere apribile dall'esterno nella parte inferiore, sempre a fini manutentivi

Le parti apribili non devono avere meccanismi tipo cremonese, ma piuttosto a ribalta verticale od orizzontale al fine di evitare di avere telai intermedi di elevato spessore.

I telai e i controtelai saranno di legno massello lamellare tipo okoumè dello spessore almeno pari a mm 60 (quelli esistenti hanno uno spessore di circa 50 mm). Le dimensioni dei profili devono garantire la spinta al vento secondo le normative vigenti.

Particolare cura deve essere posta nelle sigillature e nella coibentazione degli spazi utilizzando schiume poliuretatiche flessibili. Sono a carico dell'Impresa le operazioni di rilievo dei vani e la realizzazione delle opportune dime.

I serramenti saranno forniti già verniciati con smalto all'acqua per legno (doppia mano sopra strato preparatorio) nel colore stabilito dalla Direzione Lavori.

I vetri di sicurezza stratificati 4+PVB 0,76+4 mm, devono essere conformi alle norme UNI 7697 in vigore, e corrispondere alla tipologia 2B2, inoltre, devono essere del tipo extrachiaro. La piombatura dei vetri va riproposta secondo il modello dei vecchi serramenti mediante l'applicazione su entrambi i lati delle singole vetrate di profili di ferro, larghi 25 mm e aventi superficie esterna bombata, tipo inglesina; i profili di ferro avvitati ai telai di legno saranno siliconati lungo tutto il loro sviluppo, dal lato interno e da quello esterno, onde evitare colature sui vetri.

Le lavorazioni di smontaggio e montaggio dei serramenti possono utilizzare i ponteggi montati all'interno dell'aula e/o dall'esterno, tenendo però conto che è anche possibile utilizzare i due terrazzi laterali, da cui poter raggiungere i serramenti del tamburo della cupola, tranne quello sopra l'ingresso principale. Tuttavia, i terrazzi sono raggiungibili dall'interno con difficoltà, per cui il materiale è bene sia portato dall'esterno con un mezzo di sollevamento.

Tutte le fasi di lavorazione devono essere eseguite con la massima attenzione e smontati i serramenti l'Impresa esecutrice deve montare le protezioni ai vani-finestra al fine di evitare infiltrazioni di acqua piovana e polveri e, a tal fine, è importante programmare bene questa fase delicata dei lavori per non danneggiare le parti decorative interne.

Inoltre, prima di procedere alla fornitura dei nuovi serramenti, l'Impresa deve produrre l'abaco dettagliato e campionare i profili, l'inglesina e la tinta per l'approvazione della Direzione Lavori.

La lavorazione sui serramenti prevede anche la fornitura e la posa di scossaline esterne di rame da posare sui davanzali di le finestre, oltre agli interventi preparatori dei vani finestra, che devono essere eseguiti con cura utilizzando solo mattoni pieni, possibilmente gli stessi che sono stati rimossi, o del tutto simili a quelli esistenti, legati con malta di calce idraulica naturale, avente caratteristiche granulometriche simili alla malta preesistente, oppure malta a ritiro nullo o leggermente espansiva, confezionata con inerti simili a quelli che costituiscono la malta esistente. Sui ripristini di muratura fatti all'esterno, devono essere eseguite anche le finiture di intonaco e le tinteggiature in sintonia con quelle esistenti.

La responsabilità per l'esecuzione di tutte le opere resterà comunque esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore, il quale dovrà verificare i progetti fornitigli, restando inteso che se ne assumerà la responsabilità esecutiva, ed inoltre dovrà curare e sorvegliare l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle opere suddette. Inoltre, devono essere fornite tutte le certificazioni di legge e la garanzia scritta per una durata di almeno 24 mesi.

Art. 9. Opere varie

La categoria comprende tutte quelle lavorazioni accessorie per il buon esito delle opere in appalto, quali:

- le assistenze murarie di ripristino e di finitura a seguito delle lavorazioni impiantistiche e dei serramenti, in conformità al progetto e alle indicazioni in corso d'opera da parte della Direzione Lavori;
- lo smontaggio e lo smaltimento dei serramenti esistenti.

E' compresa anche la fornitura e la posa di golfari del tipo A sopra i cornicioni del tamburo e della lanterna, ancorati con resine alle murature, al fine di poter consentire l'aggancio di una imbracatura con dispositivo anticaduta durante i futuri interventi di manutenzione.

Infine, sono previste alcune indagini conoscitive di monitoraggio delle condizioni ambientali e del comportamento delle strutture lungo la durata del cantiere, i cui risultati saranno riportati in una o più relazioni firmate da tecnici abilitati.

CAPITOLO IV – OPERE PROVVISORIALI E NOLI

Art. 10. Ponteggi – disposizioni generali

Tutti i ponteggi, i piani di lavoro, i puntellamenti dovranno essere conformi a tutte le norme vigenti in materia, con particolare riferimento al D. Lgs. 81/2008, nonché rispettare le indicazioni del Piano di sicurezza e di coordinamento, allegato al progetto, sia per quanto riguarda la sicurezza sia la tempistica di montaggio.

I ponteggi dovranno essere disponibili per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori, essere completi di tutti i piani di lavoro e sottopiani, dei parapetti esterni e interni dove necessari, dei piani di carico e scarico dei materiali delle rampe di collegamento con le aree di lavoro interessate, mantovane, teli di protezione e quanto altro necessario a garantire il rispetto della normativa in materia di sicurezza.

Sono onere a carico dell'Appaltatore i progetti specifici dei singoli ponteggi, comprensivi di relazioni di calcolo e schemi di montaggio, a firma di professionista abilitato, da presentare alla Direzione dei lavori prima del loro montaggio.

Art. 11. Ponteggi e opere complementari alle opere provvisorie in progetto

La conformazione della chiesa e la tipologia delle opere da realizzare richiede opere provvisorie di particolare fattura, che possono essere in tubo-giunto tipo Dalmine e/o multidirezionale tipo Layher, con piani di lavoro accessibili dal tamburo della cupola della chiesa fino all'intradosso della volta della lanterna.

Il ponteggio deve tenere conto dello sviluppo planimetrico ellittico della chiesa e delle inclinazioni delle volte della cupola e della lanterna, che richiedono piani di lavoro continui, concentrici e rastremati nel loro sviluppo verticale, al fine di consentire i lavori di restauro e gli altri interventi di progetto.

Il ponteggio sarà montato lungo tutto il perimetro della chiesa, con scavalchi in corrispondenza dell'ingresso di Piazza Carlina (unico ingresso dall'esterno alla chiesa), e delle porte interne laterali di accesso al campanile e ai locali della sacrestia. La struttura sarà completa di più scale di accesso a tutti i piani di lavoro, montati ogni due metri di dislivello.

Gli ancoraggi della struttura alle murature non devono essere di tipo meccanico per la valenza artistica delle decorazioni, tranne nei punti strettamente necessari da concordare con la Direzione dei lavori. Pertanto il ponteggio deve essere autoportante e garantire a terra delle zone libere di passaggio e zone per il deposito degli arredi e dei materiali già presenti nell'aula. A tal fine, è stato ipotizzato il montaggio di una torre centrale, anche al fine di distribuire maggiormente i carichi derivanti dalla struttura rastremata della cupola e

della lanterna, dato che non si hanno dati sulle strutture fondanti della chiesa, secondo lo schema allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

I ponteggi sul lato del presbiterio devono essere ben chiusi da teli di protezione, in ottimo stato, per garantire la protezione delle parti già restaurate.

L'importo computato per le opere complementari comprende tutte le movimentazioni per smontaggi, montaggi, adattamenti parziali e temporanei necessari in corso d'opera, anche in considerazione della pianta ellittica della chiesa e per l'esiguità degli spazi esterni ed interni a disposizione per la movimentazione. Pertanto, per l'esecuzione delle opere appaltate non saranno riconosciuti ulteriori oneri all'Impresa.

Altre attrezzature provvisionali

Per le lavorazioni previste nel presente Capitolato, si dovrà ricorrere al nolo di mezzi d'opera, quali: autocarri di diverse portate, motocarri, autogrù, ecc., tenendo presente la configurazione urbanistica della zona in centro storico e a traffico limitato. Tutti i mezzi d'opera necessari allo svolgimento dei lavori dovranno rispettare le norme di sicurezza vigenti, e le indicazioni del Piano di sicurezza e coordinamento di progetto. Per le lavorazioni relative ai serramenti del tamburo, tranne per quello sulla facciata principale non raggiungibile dall'esterno, possono essere montati dei piani di lavoro sui due terrazzi laterali al fine di agevolare le varie operazioni.

Art. 12. Documentazione degli interventi di restauro

Gli interventi di restauro eseguiti dovranno essere documentati in corso d'opera a richiesta della Direzione lavori e dagli enti di tutela, e da una relazione a fine lavori redatta dalla Ditta esecutrice, accompagnata dalle schede tecniche dei materiali utilizzati, dai risultati delle eventuali analisi di laboratorio, oltre che dalla documentazione fotografica e grafica, come di seguito specificato:

- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Le riprese dovranno essere generali e di particolare, ritraendo le varie fasi, fino a documentare tutti i tipi di materiali e le lavorazioni eseguite. Sono richieste almeno 50 riprese a colori in formato digitale e queste dovranno essere stampate in quattro copie a colori nel formato 18x24 cm o altri formati, da concordare con la Direzione Lavori.

Le fotografie stampate saranno ordinate in raccoglitore, ordinate per numero, con riferimenti specifici alla mappatura grafica da concordare in fase di cantiere con la Direzione. Lavori e consegnate al Committente.

Inoltre, è a carico dell'Appaltatore fornire alla Direzione Lavori un'esauriente documentazione fotografica non professionale, ma ad alta risoluzione, su supporto informatico, che documenti le varie fasi dell'intervento di restauro e di quelli relativi ai serramenti e agli impianti.

- DOCUMENTAZIONE GRAFICA

Il degrado e gli interventi eseguiti dovranno essere documentati con una mappatura grafica professionale su file Autocad (versione 2004), Il numero delle tavole e la forma di rappresentazione saranno preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

La documentazione grafica dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori in quattro copie (digitale e cartacea), entro la data di ultimazione dei lavori al fine di poter essere inserita nella contabilità dei medesimi; sarà cura della Direzione Lavori consegnarne copia alla Soprintendenza e agli altri Enti interessati.

CAPITOLO V - OPERE IMPIANTISTICHE

IMPIANTI ELETTRICI

Art.13. Premessa

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione diffusa della cupola con corpi illuminanti a led, non in vista, e proiettori da collocare sul profondo cornicione alla base del tamburo, in continuazione di quanto già realizzato per il presbiterio, rinviando al lotto conclusivo dei lavori l'illuminazione dell'aula con eventuali lampadari simili a quelli storici, di cui si ha documentazione fotografica.

Gli interventi inseriti in questo intervento si possono sintetizzare come di seguito riportato:

- sostituzione del quadro elettrico con l'inserimento dei relativi interruttori per l'accensione delle luci di illuminazione della cupola, compresi gli interruttori per la predisposizione dell'accensione luci dell'aula e dei futuri lampadari;
- sostituzione dei cavi, tubazioni e scatole di derivazione per realizzare l'impianto di alimentazione dei corpi illuminanti, compresa la realizzazione dell'impianto con le vie cavi per gli interventi futuri di illuminazione (aula e lampadari);
- inserimento di soccorritore (UPS) per illuminazione di sicurezza;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione della cupola e della lanterna con corpi illuminanti a LED da collocare sui cornicioni della cupola e della lanterna.

L'impresa dovrà fare le verifiche in campo rilevando gli impianti elettrici e gli effettivi percorsi esistenti, in modo da poter realizzare le nuove opere con il minimo disservizio alle funzioni religiose. A fine lavori o durante i lavori a richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà consegnare la documentazione as-built delle opere realizzate con tutte le relative dichiarazioni e certificazioni.

Art.14. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi.

In particolare dovranno essere osservate:

Legge n° 186 del 01/03/1968;

- Decreto 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 elettrici all'interno degli edifici";
- DLgs 81/2008;
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- Norme UNI e UNEL applicabili.

Art.15. Campionature e documentazione dei lavori

La Direzione Lavori potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature prima della loro installazione fino ad approvazione definitiva, oltre che l'aggiornamento dei disegni relativi a tutti gli impianti installati e/o modificati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi la documentazione finale "as-built" costituita da:

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;

- istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature;
- programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;
- certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");
- uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";
- piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".
- documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).

I documenti dovranno essere su supporto ottico (CD) generati con i software:

- Autocad 2004 (Autodesk) per i disegni;
- Winword (Microsoft) per i testi di manuali (in Word 97 salvati in estensione .RTF);

La documentazione "as-built" dovrà essere stesa con la massima accuratezza numerando tutti i terminali impiantistici (scatole di derivazione e morsettiere dei quadri compresi) in campo e sui disegni, di modo che sia facilitata l'individuazione del luogo e della funzione che svolgono. I disegni dovranno essere arricchiti di immagini fotografiche delle apparecchiature impiantistiche e della loro collocazione in sito. In particolare i disegni "as-built" conterranno anche gli schemi elettrici degli ausiliari in modo da facilitare la manutenzione e la ricerca dei guasti.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n° 3 copie eliografiche e/o fotostatiche debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante.

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie, la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto 37/08 (ex Legge 46/90 e D.P.R. 447/91), con tutti gli allegati obbligatori. In tale dichiarazione, ai sensi del decreto 4 maggio 1998, dovrà essere specificato anche il rispetto degli obblighi previsti dal decreto legislativo 25/11/96 n. 626, per quanto riguarda la marcatura CE delle apparecchiature elettriche.

Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. per accettazione.

Art.16. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni

L'Impresa dovrà utilizzare esclusivamente materiali e componenti costruiti a regola d'arte (L. 186/68).

Con la dizione a "regola d'arte" si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza. Si intendono altresì costruiti a regola d'arte materiali e componenti elettrici dotati di certificati ed attestati di conformità alle norme armonizzate previste dalla legge 791 del 18/10/77 o dotati di marchi di cui all'allegato IV del DM 13/6/89.

Tutti i materiali, per i quali le norme prevedono il rilascio del Marchio di Qualità IMQ o del contrassegno CEI, devono essere adottati in versioni che hanno ottenuto tali riconoscimenti.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all'ambiente d'installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

L'accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l'approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell'Appaltatore.

Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo.

I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d'appalto.

L'Appaltatore dovrà garantire gli impianti sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il

regolare funzionamento degli stessi, per un anno dalla data di ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a nominare, per il lavoro di cui trattasi, un proprio Responsabile di Cantiere che dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori e dovrà essere in possesso dei requisiti professionali richiesti dalle leggi vigenti e di adeguata capacità tecnica, che lo rappresenti nei confronti della Direzione Lavori e che assuma le responsabilità tecniche che, ai sensi delle norme vigenti, competono all'Appaltatore, nonché le responsabilità per l'organizzazione dei mezzi d'opera e delle maestranze, per l'attività e l'operato delle maestranze stesse.

Art.17. Verifiche e Prove relative al collaudo degli Impianti Elettrici

Le verifiche e prove sotto elencate verranno effettuate durante l'esecuzione delle opere, in modo che esse risultino completamente eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della ditta installatrice, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove.

1) Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle Norme di riferimento;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- b) presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- c) scelta dei conduttori, per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei, con riferimento alle influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc.;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

2) Prove di funzionamento

Tutte le unità costituite da diversi componenti, le apparecchiature prefabbricate, i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti a prove di funzionamento per verificarne il corretto montaggio, la corretta regolazione ed installazione.

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per la Stazione Appaltante.

Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Committente e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.

Ove l'Appaltatore non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.

CRITERI E DATI DI PROGETTO

Art.18. Criteri di progetto per l'Impianto Elettrico

Una parte delle indicazioni riportate sono conseguenti al rispetto delle normative vigenti ed hanno carattere generale.

Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti. Si veda anche la Parte III.

1. Caratteristiche del sistema

(secondo CEI 64-8 - 413.1.4): TT

2. Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti

I criteri in riferimento alla protezione contro i contatti diretti di parti attive dovranno garantire l'impiego di materiali con gradi di protezione non inferiore a IPXXB per le superfici a portata di mano (escluse le orizzontali per le quali si dovrà prevedere un grado di protezione IPXXD) secondo quanto indicato da norma CEI 70.1. Verificata la produzione standard, i componenti impiegati per la protezione di frutti e morsetti di derivazione avranno un grado non inferiore a IP30 per luoghi ordinari ed a IP4X per luoghi a M.A.R.C.I.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte da un isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

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

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

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

3. Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti

I criteri di protezione contro questi contatti si rifaranno al sistema di interruzione automatica dell'alimentazione, con l'adozione di interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità coordinati per l'intervento con impianti dispersori di terra di adeguato valore.

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

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

4. Sicurezza degli impianti contro gli incendi

Gli impianti non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendio.

I cavi, in particolare, dovranno avere isolamenti e guaine costituiti da materiale avente caratteristiche di non propagazione - verificate con i sistemi di prova indicati dalle norme CEI 20-22/II. I cavi saranno verificati in

sezione e lunghezza affinché siano idonei al soddisfacimento della CEI 64.8 nel rispetto delle cadute di tensione, della protezione contro i contatti indiretti e dell'energia passante ($I^2t \leq K^2S^2$).

5. Protezione contro i contatti indiretti

per sistemi TT: $R_A \times I_a \leq 50$

dove R_A = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm;

I_a = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Nel caso in esame la corrente sarà data dal valore di regolazione del differenziale che al suo valore massimo sarà di 0,3 A.

La resistenza di terra R_A dovrà pertanto essere minore del seguente valore:

$$R_A < 50 \text{ Ohm}$$

avendo assunto un coefficiente di sicurezza pari a 3. Tenere comunque in considerazione della presenza di altri interruttori differenziali selettivi che potrebbero far ridurre il valore suddetto.

6. Dimensionamento dei conduttori

Il dimensionamento di tutti i conduttori dovrà avvenire considerando che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottesi, non deve superare il 4%;
- la caduta di tensione sulla linea principale non deve superare 2.5%;
- la corrente di corto circuito da fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Le descrizioni degli impianti riportate nel seguito vanno opportunamente integrate con tutte le notizie tecniche di dettaglio indicate nei documenti allegati al presente Capitolato, ovvero con le tavole grafiche e le schede tecniche dei materiali.

Art.19. Descrizione generale

Gli interventi inseriti nel presente progetto elettrico riguardano gli impianti elettrici del campanile e si possono sintetizzare come di seguito riportato:

- modifica al Quadro elettrico principale;
- sostituzione del quadro tipo a centralino incassato ubicato in sacrestia così come previsto dal progetto del quadro unifilare denominato QN-SAC;
- rimozione di cavi esistenti nelle vie cavi per la realizzazione della nuova dorsale di illuminazione e dei cavi sul cornicione non più utilizzati;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione sulla volta e sulla cupola;
- inserimento di un UPS e del conseguente pulsante di sgancio per l'illuminazione di sicurezza.

Art.20. Schema Elettrico

Il progetto prevede la sostituzione e l'inserimento nel Quadro Principale esistente al piano interrato di un nuovo interruttore a protezione della linea di alimentazione del quadro di illuminazione ubicato in sacrestia denominato QN-SAC e l'inserimento di due nuovi interruttori nel QCAMP esistente per l'illuminazione dell'aula dal tamburo della lanterna e della stessa.

Il nuovo quadro in Sacrestia sarà del tipo a centralino a parete e sostituirà il quadro esistente.

Dal QN-SAC partono le nuove linee di alimentazione delle luci per l'illuminazione della volta, dell'aula e dell'organo oltre che la predisposizione per l'accensione dei lampadari dell'aula. Per arrivare sul cornicione si utilizzano le vie cavi esistenti (vedi foto) sfilando i cavi esistenti.



Vie cavi esistenti

Art.21. Cavi elettrici, tubi e canali

Tutte le condutture elettriche unipolari e multipolari di energia (con isolamento per tensione nominale non minore di 450/750 V) e di segnalamento (con isolamento per tensione nominale non inferiore a 450/750 V) saranno del tipo atossico, a bassa emissione di fumi e non propaganti l'incendio del tipo FG7-OR.

I cavi saranno posati entro tubi o canali protettivi che possono essere metallici o isolanti, incassati o a vista.

Art.22. Quadri Elettrici

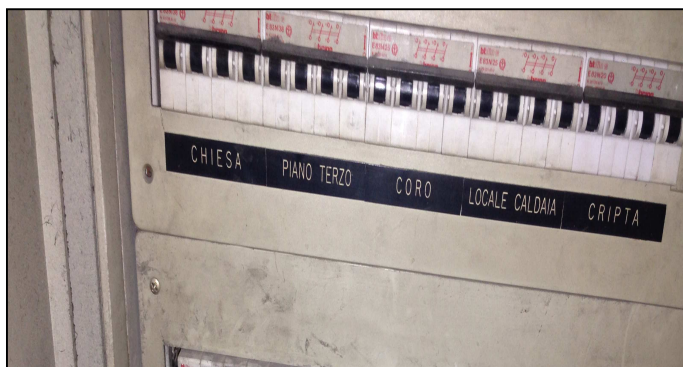
Dovrà essere sostituito nel quadro elettrico principale QGEN l'interruttore denominato "CHIESA" per la linea elettrica del QN-SAC con un interruttore magnetotermico trifase da 40 A – diff. 1 A regolabile.

Per alimentare il QN-SAC si utilizzerà la linea esistente che risulta idonea per l'alimentazione del QN-SAC, da cui si dipartono le linee terminali.

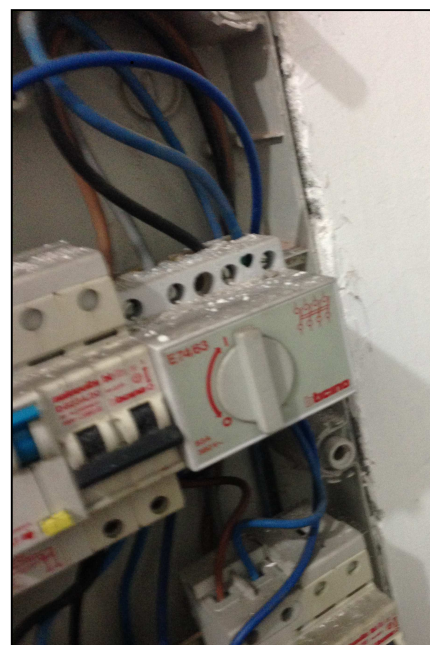
Il QN-SAC dovrà alimentare i seguenti carichi:

- l'illuminazione della volta, dell'aula e del organo;
- predisposizione illuminazione lampadari;
- termoconvettori ubicati in sacrestia;
- illuminazione e prese in sacrestia.

Per alimentare l'illuminazione dell'aula prevista sul tamburo della lanterna e della striscia LED sempre sulla lanterna, bisognerà inserire due interruttori bipolari magnetotermici differenziali da 10A nel QCAMP esistente ubicato alla base della torre campanaria da dove partiranno le linee di alimentazione che passeranno nelle tubazioni esistenti.



QGEN esistente con INT CHIESA da sostituire



Quadro esistente in Sacrestia, da sostituire come da progetto, mantenendo i cavi dell'alimentazione trifase in arrivo dall'INT CHIESA sul QGEN.

Art.23. Illuminazione normale/sicurezza

I corpi illuminanti saranno tutti del tipo a LED, per le caratteristiche si deve fare riferimento alle schede di riferimento. Per ogni tipologia di luogo dovrà essere predisposta un accensione dedicata sul quadro si veda a questo proposito la tavola QN-SAC.

L'illuminazione di sicurezza sarà alimentata da una sorgente di energia aggiuntiva, con caratteristiche di continuità (UPS-batterie), saranno utilizzati gli stessi corpi illuminanti esistenti per l'illuminazione normale. I cavi principali per l'illuminazione di sicurezza saranno del tipo resistenti al fuoco. Al mancare dell'illuminazione normale rimangono accese le lampade di sicurezza, indicate in progetto, per garantire i 5 lux, come previsto dalla norma. L'UPS dovrà garantire un'autonomia di 60 minuti e sarà da 500VA con il comando di uscita per collegarlo ad un eventuale circuito di rilevazione fumi (non presente) o ad un pulsante

di sgancio. L'UPS sarà alloggiato nel locale Sacrestia al piano terra e sempre nello stesso locale si dovrà installare il pulsante di sgancio dell'UPS.

Art.23-1. Illuminazione sul tamburo della Lanterna

L'illuminazione del tamburo della lanterna sarà realizzata tramite striscia led posizionata su profilati in alluminio lungo tutto il perimetro del cornicione alla base del tamburo. Inoltre, sul medesimo cornicione saranno installati 3 proiettori orientabili per illuminare l'aula della chiesa. Gli interruttori di accensione della striscia Led e dei proiettori saranno aggiunti al quadro esistente QN-CAMP.

Per arrivare ad alimentare i suddetti corpi illuminanti si sfrutteranno le dorsali esistenti nel campanile ove saranno ubicati gli alimentatori per le strisce Led e una scatola di derivazione metallica. Dalla scatola si deriverà una tubazione di acciaio inox, diametro 32mm, ubicata lungo la scala esterna metallica sulla cupola, contenente i cavi di alimentazione e fatta entrare nella lanterna tramite un foro da praticare nella muratura con la massima cautela e nella posizione meno invasiva.

E' prevista un'unica tipologia di proiettori sia per l'illuminazione normale sia per quella di sicurezza.

Art.23-2 Caratteristiche tecniche proiettori

Proiettore orientabile simmetrico o asimmetrico per montaggio a facciata illuminazione scenografica per edifici di pregio artistico. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in alluminio pressofuso con sistemi alettati di raffreddamento, riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in vetro temperato spessore 4 mm resistente agli shock termici e agli urti, verniciatura ad immersione per anodi epossidica resistente alla corrosione ed alle nebbie saline, mano di finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV, completo di staffa zincata e verniciata; equipaggiato con lampade led 4000K da: 6300 lm potenza 52W.

Art.23-3. Caratteristiche tecniche Strisce LED

Prodotto per illuminazione lineare conforme alle norme en 60598-1 con led bianco, realizzato su circuito flessibile bianco rivestito da uno strato in silicone; classe di isolamento III. La protezione in silicone assicura il grado IP67 alla striscia. Le estremità sono dotate di connettori terminali con grado IP20. Sistema di fissaggio tramite canale rigido in alluminio.

Art.24. Impianto di terra ed equipotenziale

Il sistema di alimentazione delle utenze del fabbricato è del tipo TT di 1a categoria.

Per la protezione contro i contatti indiretti è prevista la messa a terra di tutte le masse, comprese le masse estranee, da collegare all'impianto di terra esistente.

La resistenza di terra dovrà essere adeguata alle protezioni previste, che saranno con interruttori differenziali, con caratteristica di selettività.

L'impresa dovrà effettuare la misura dell'impianto di terra in modo da assicurarsi che le protezioni differenziali intervengano.
