

**RELAZIONE TECNICA GENERALE, CENNI STORICI, NORME
DA RISPETTARE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
PREVISTO DEL: CONSOLIDAMENTO STATICO E
RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL PORTICO DI VIA DE'
COUNBERTINI E VIA DELLA CERTOSA.**

INDICE

1.	INDIVIDUAZIONE DEL SITO IN CUI SORGE L'OPERA.....	2
2.	CENNI STORICI	2
3.	INQUADRAMENTO GENERALE – DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	5
4.	VALUTAZIONE GENERALE E ANALISI DI VULNERABILITÀ STATICA E DEGRADO ARCHITETTONICO DELLO STATO DI FATTO.....	7
5.	REGOLE, NORME TECNICHE DA RISPETTARE.....	8
6.	INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI SULL'OPERA E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA COMPIUTA E PRESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI.....	9
7.	LAVORI PREVISTI	12
8.	RELAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PORTICI VIA DE'COUBERTIN E VIA DELLA CERTOSA	15
9.	QUADRO ECONOMICO	17
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA	17

1. INDIVIDUAZIONE DEL SITO IN CUI SORGE L'OPERA.

Il manufatto oggetto di intervento di consolidamento statico e risanamento conservativo del portico di Via de' Coubertin e via della Certosa, si colloca a ovest della città di Bologna, all'interno del quartiere Costa-Saragozza, subito a ridosso di un'area fortemente urbanizzata che, baipassando lo stesso portico e lo stadio Renato Dall'Ara, posto subito a ovest di esso, prosegue ancora verso ovest; a nord si trova il cimitero monumentale della Certosa, mentre a sud inizia un'ampia zona collinare e quindi il tratto del Porticato da Porta Saragozza al Santuario di San Luca, detto anche Portico di San Luca. Esso si sviluppa in direzione nord-sud per una lunghezza di circa 600 metri tra le vie Saragozza a sud, fino all'ingresso della Certosa, lato Monumentale di via della Certosa a nord.

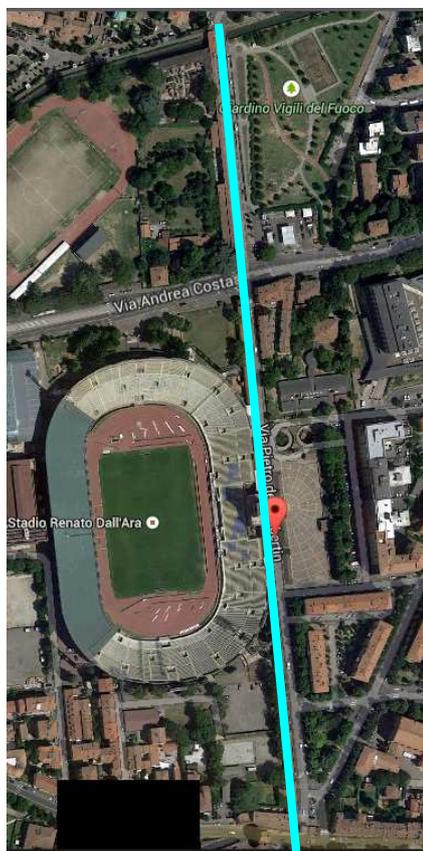


FIGURA 1 – Vista aerea del “Portico di via De Coubertin”

2. CENNI STORICI

Il Portico di Via Dè Coubertin e via della Certosa, ubicato in adiacenza allo Stadio Comunale “Dall’Ara” fino a giungere all’accesso della Certosa, attraversando via A. Costa, oggetto dell’intervento di consolidamento statico e ristrutturazione dell’intero piano di copertura, denominato il Portico di Coubertin e

della Certosa è situato a Bologna in Via De' Coubertin tra Via Andrea Costa e Via Saragozza e in via della Certosa tra via A. Costa e ingresso della Certosa Monumentale.

Detto portico è confinante con lo stadio Dall'Ara, è utile precisare che detto Portico non appartiene al Portico di San Luca, ovvero al collegamento tra porta Saragozza e il Santuario, realizzato nei primi anni del XVIII secolo su iniziativa del Santuario stesso, che ne è tuttora proprietario, ma al Portico della Certosa, collegamento costruito dal Comune cento anni dopo, su progetto dell'architetto Ercole Gasparini (1811-31) per collegare il nuovo cimitero, istituito nel 1801, all'arco del Meloncello.

Il portico della Certosa è un'opera che si colloca fra le migliori soluzioni dell'architetto che si inserisce nel piano di rinnovamento urbanistico della città avviato in età napoleonica. Il progetto ebbe inizio nel 1810 e fu accolto con clamore dalla popolazione che contribuì con lasciti testamentari come quello di Luigi Valeriani, con finanziamenti e donazioni quali quelli del conte Prospero Ferdinando Ranuzzi Cospi o del nobile Andrea Pesci insieme a spontanee offerte per far fronte alla spesa prevista di 1.800 lire di Bologna, di cui 600 destinate alla realizzazione dei 220 archi del portico e 1.200 per ciascuno dei 18 capi-archi. Un arco maggiore venne eretto a porta Sant'Isaia, l'arco Guidi, poi demolito nel 1934 e un altro sopra al canale della Certosa, oggi ridotto in un semplice loggiato aperto. Tutta la struttura era affiancata da una strada carrozzabile di larghezza di 20 "piedi di Bologna", come voluto dal Podestà. Tante furono le difficoltà incontrate dall'architetto nel compimento di quest'opera che venne ultimata nel 1834, dopo la sua morte, senza vedere rispettato il progetto originario soprattutto per ragioni economiche.

Il Portico fu costruito grazie alla generosità di cittadini e cooperazioni di arti e mestieri: la prima pietra fu posta il 16 settembre 1811, ma ci vollero vent'anni per realizzare i 130 archi per una lunghezza di 600 metri. Nel frattempo un anonimo benefattore fece testamento davanti il Notaio Antonio Guidi, destinando una somma per costruire un arco monumentale, in continuità coi portici, all'altezza di via Sant'Isaia (oggi, via Andrea Costa). Nel 1818 questo arco, simile a una porta cittadina, era terminato e fu chiamato 'Arco Guidi': non potendo utilizzare il nome del benefattore, fu usato quello del notaio! Mancava, però, il denaro per costruire l'ultimo tratto porticato verso la Certosa; fin quando giunse la notizia della donazione del professor Luigi Valeriani che, oltre al denaro per creare una scuola tecnica, volle finanziare il completamento del portico affinché la gente arrivasse all'ingresso della Certosa «a piedi e testa asciutti se ben anco diluviasse».

L'opera ha subito negli anni successivi una serie di interventi di manutenzione straordinaria e di parziale demolizione per la realizzazione negli anni '20 dello Stadio dedicato a "Renato Dall'Ara, ma non sono mai state modificate gli elementi decorativi ed architettonici della facciata principale, tranne la realizzazione negli anni '30 del XX secolo scorso della Torre di Maratona e la realizzazione di gronda e relativi pluviali, detta opera è stata realizzata richiamando lo stile del Portico di San Luca realizzato quest'ultimo dal 1300 ed ultimato nei primi anni del 1700, riprendendo l'architettura tipica rinascimentale.

Detto portico ha una ripetitività nell'impianto composto da 9 volte a cupola e 1 volta a cupola che poggia su volta a crociera (vedi elaborati grafici Architettonici e Documentazione fotografica).

Come sopra detto nei primi anni del 1920 fu costruito dall'amministrazione cittadina l'impianto sportivo con il nome di Stadio Littoriale. La sua capacità era di 50.100 posti e i suoi muri, realizzati con il tipico mattone rosso e le finestre ad arco, lo rendevano un apprezzabile edificio. Un'ulteriore nota di carattere fu aggiunta con la costruzione della torre di Maratona, completata nel 1929, nel settore opposto alla tribuna coperta. Sul pennone della torre fu collocata una statua rappresentante la Vittoria alata con fascio littorio, e nella nicchia una statua equestre di Mussolini, realizzata da Giuseppe Graziosi. Infine, lo stadio, fu collegato al porticato più lungo del mondo, il Portico di S. Luca, risalente al Settecento.

Lo stadio del Bologna Football Club ha una storia che comincia il 12 giugno 1925, quando alla presenza di Sua Maestà il re Vittorio Emanuele III, venne posata la prima pietra dell'edificio. Lo stadio Littoriale fu ideato e voluto da Leandro Arpinati, vice-segretario generale del Partito Nazionale Fascista e in seguito podestà di Bologna.



FIGURA 2: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ANNI '30 DEL XX SECOLO, DOPO DELLA REALIZZAZIONE DELLO STADIO E DELLA TORRE DELLA MARATONA.

Il 29 ottobre 1926, Arpinati poté fissare la data di "fine lavori", circa un anno dopo la posa della prima pietra. Due giorni dopo, la mattina del 31 ottobre 1926, davanti a tutte le autorità cittadine, lo stadio Littoriale fu inaugurato solennemente da Benito Mussolini, il quale entrò nel grandioso stadio bolognese in sella al suo cavallo. La giornata, organizzata minuziosamente da Leandro Arpinati, fu caratterizzata nel tardo pomeriggio da un attentato al Duce, durante il quale perse la vita il giovane Anteo Zamboni, trucidato a colpi di pugnale dagli squadristi in camicia nera. Detta Opera venne nominata:Stadio "Littoriale".

Il 29 maggio 1927, davanti a una folla record di 60 000 spettatori accalcati in ogni dove, il Littoriale ebbe il proprio battesimo sportivo: alla presenza del Re d'Italia, dell'Infante di Spagna Don Alfonso, del cardinale Nasalli Rocca, di ministri e autorità, si affrontarono, arbitrate da Stanley Rous.

Il portico de' Coubertin durante la Seconda Guerra Mondiale è stato utilizzato come rifugio diurno sicuro per i cittadini, successivamente detto portico ha subito una serie di interventi straordinari, vedi la realizzazione della gronda per tutto il prospetto di Via De' Coubertin oltre che di parti di copertura e delle murature perimetrali, il tutto realizzato in economia.



FIGURA 3: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA FINE 1800, PRIMA DELLA REALIZZAZIONE DELLO STADIO.

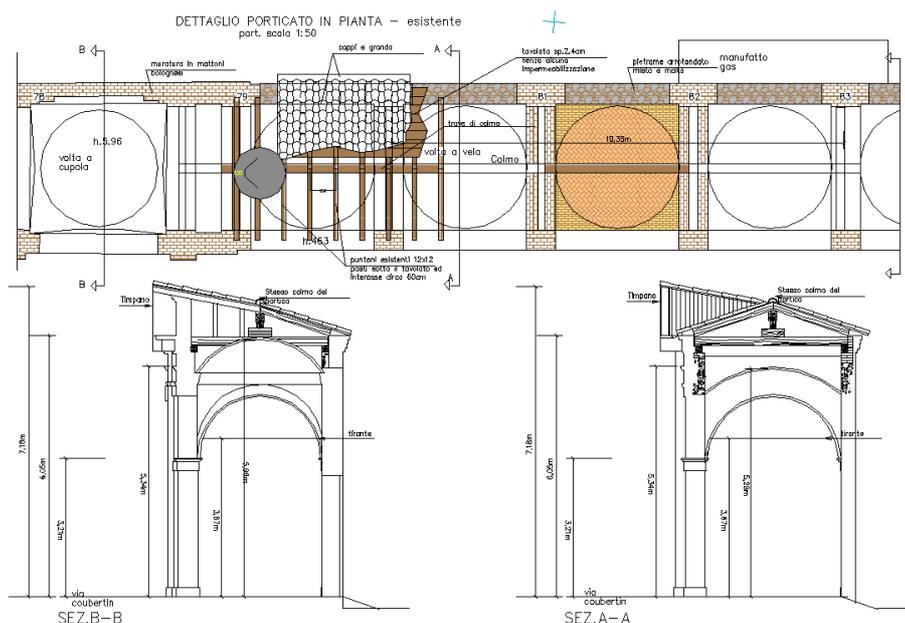
3. INQUADRAMENTO GENERALE – DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Il portico ha la pianta con ingombro sostanzialmente lineare, ovvero rettangolare avente delle dimensioni pari a 3,80-4 m x 570 m avente due interruzioni di cui una a circa 150 m da Nord, ovvero da Via Andrea Costa, è stata realizzata negli anni '30 la torre Maratona, quest'ultima non oggetto di intervento alcuno, e successivamente da via A. Costa che taglia detto portico e prosegue per via della Certosa per circa 180 metri. Di questi ultimi 180 metri sono previsti circa 130 metri di consolidamento e statico e restauro dell'opera, dal punto di vista statico, intonaci, decorativo ed estetico. Il Portico si sviluppa su un unico livello avente una altezza media del colmo compreso la copertura a falde di circa 6,5-7 metri.

In dettaglio detto porticato è composta da una struttura verticale in muratura mista lato adiacente allo stadio Dall'Ara, per muratura mista si intende dai pochi saggi visivi effettuati che è composta da pietrame molto arrotondati, ciotoli e malta di calce, in alcuni punti da mattoni pieni rossi e/o listature. Mentre gli altri lati di ogni singola volta ha i pilastri sempre in muratura portante di dimensioni strutturali di circa 45x65 cm. In corrispondenza del piano di imposta degli archi sono posizionate, nel lato corto del porticato, dei tiranti in ferro di adeguate dimensioni. Gli archi sono tutti a sesto acuto ed evidenziati con decorazioni e tinteggiature tipiche dei portici bolognesi. Il portico è composto da 160 volte, di cui 16 volte a cupola poste ogni circa 9 volte a vela. In corrispondenza delle volte a cupola sul lato via De' Coubertin e via della Certosa il prospetto ha un timpano, differente al resto delle volte a vela, le volte son realizzate con mattoni pieni murate a gesso per i primi due/tre corsi di mattoni disposti di piatto per poi continuare a coltello.

In sommità alle pareti è stata realizzata la copertura a doppia falda in legno con travi che sorreggono, a mezzo di ometti la trave di colmo; l'orditura secondaria è appoggiata su questa e su due dormienti in legno posti sul lato interno delle pareti. La struttura del tetto risulta così spingente.

Sul tavolato, di spessore 2,5 cm circa sono stati posizionati i coppi in laterizio.



L'impianto di illuminazione è realizzato con lampade da esterno oltre che alimentati da pubblica illuminazione, detti corpi illuminanti sono ubicate come indicato nell'elaborato grafico di progetto degli impianti elettrici e si tratta di Corpo Illuminante Disano mod. Rhea con coppa in alluminio pressofuso in grafite con diffusore in vetro con forma a coppa.

Lo stato di manutenzione degli intonaci e finiture sono buone per il tratto di portico adiacente allo stadio Dall'Ara, meno per il tratto di via della Certosa. In dettaglio, in entrambi i tratti c'è presenza di umidità per risalita capillare e quindi presenza di scrostatura dell'intonaco stesso. Ovviamente le finiture, ovvero le tinteggiature sono state spesso alterate a causa di scritte.

Tutti gli elementi decorativi, bancali, sottosquadri, modanature e fasce in arenarie sono in uno stato conservativo non pessimo, ma necessitano almeno di un intervento di pulizia e consolidamento superficiale, come previsto nello stato di progetto.

Le gronde e i pluviali, sono in condizioni buone, ma di dimensioni non adeguate per lo smaltimento delle acque meteoriche, sono presenti nel solo prospetto principale. Detti elementi di finitura verranno smontati e sostituiti con materiali adeguati.

4. VALUTAZIONE GENERALE E ANALISI DI VULNERABILITÀ STATICA E DEGRADO ARCHITETTONICO DELLO STATO DI FATTO

Ai sensi del capitolo 4 del Decreto P.C.M. del 09.92.2011 si è preceduto all'identificazione della costruzione, il rilievo geometrico, l'individuazione della possibile trasformazione edilizia dello stesso manufatto, individuazione degli elementi costituenti l'organismo resistente, caratterizzazione dei materiali e del loro stato di degrado ovviamente localizzando il tutto nell'intervento previsto, in tal caso identificato come intervento di riparazione locale, consistente nello smontaggio dell'attuale copertura e rifacimento strutturale della nuova copertura con gli stessi materiali e stesse caratteristiche dell'esistente.

In particolare con la nevicata del 2012 la copertura del porticato oggetto di intervento ha subito in diversi punti, come indicato nella tavola dello stato di fatto cedimenti oltre che parziali crolli. A seguito dei crolli, questo ente ha avuto diverse comunicazioni per l'autorizzazione di messa in opera di opere provvisoriale ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (comunicazione del Comune di Bologna del 25.01.2013, risposta del 05.03.2013 e successive). Nelle more di dette comunicazioni il proprietario, ovvero il Comune di Bologna sta provvedendo alla redazione del progetto di rifacimento delle sole opere strutturali della copertura.

Dai sopralluoghi effettuati e dai rilievi visivi effettuati emerge che:

- Il quadro fessurativo riscontrabile a vista (le strutture portanti del portico, infatti, sono intonacate) riguarda soprattutto le voltine nelle zone ove si registra la variazione di spessore da circa 14 cm a 5-6 cm e la formazione di cerniere negli archi; sono previsti a progetto dei lavori di risarcitura di queste lesioni mediante l'inserimento di biette di acciaio o muratura e malte debolmente espansiva;
- Le vulnerabilità riscontrate sono rilevabili nei materiali di scarsa qualità utilizzati per la costruzione dell'opera, nella mancanza di manutenzione ordinaria e straordinaria e nella diversa rigidità tra la parte antistante via De Coubertin realizzata con pilastri in muratura e la parete continua che corre limitrofa allo stadio; in caso di sisma si potrebbero avere effetti torsionali non trascurabili;

- Altro aspetto di vulnerabilità riscontrata e risolta riguardava la copertura spingente e i collegamenti tra essa e le strutture murarie sottostanti affidate al solo attrito; in fase di progetto della nuova copertura si sono così realizzate capriate per eliminare le spinte sulle pareti e si sono curati i collegamenti mediante la realizzazione di una cordolatura in acciaio e il collegamento delle capriate alle murature.

5. **REGOLE, NORME TECNICHE DA RISPETTARE.**

Per la messa in opera dell'intervento di consolidamento statico e risanamento conservativo del portico di via De' Coubertin e parte di via della Certosa è necessario tener in considerazione oltre, al decreto 163/06 e s.m.i., il D.Lgs. 81/08 e s.m. e relativi regolamenti, le varie normative di riferimento.

In particolare:

La normativa statale di riferimento è costituita da:

- Artt. 141 e 142 del Regolamento di attuazione del T.U.L.P.S., in particolare si deve prestare attenzione alle prescrizioni della Commissione di Pubblico Spettacolo della Provincia di Bologna, visto che nel portico son presenti uscite di emergenza dallo stadio Dall'Ara.
- D.P.R. 28 maggio 2001 n. 311 regolamento per la semplificazione dei procedimenti relativi alle autorizzazioni per lo svolgimento di attività disciplinate dal T.U.L.P.S.
- Decreto del Ministero dell'Interno 25.8.1989 (norme per la sicurezza, per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi)
- Decreto del Ministero dell'Interno datato 22.2.1996 n. 261 regolamento recante norme sui servizi di vigilanza antincendio da parte dei Vigili del Fuoco sui luoghi di spettacolo e di trattenimento
- Decreto Ministero dell'Interno 18/3/1996 n. 61 "Norme per la costruzione e la sicurezza degli impianti sportivi", coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte con decreto del Ministro dell'Interno del 06 Giugno 2005
- Decreto Ministero dell'Interno del 19/8/1996 n. 149 sull'approvazione delle regole tecniche di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" e s. m. e i;

- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007 e s.m.i. e relative linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del Patrimonio culturale allineate al D.M. 14.01.2008;
- D.M. Infrastrutture 14/01/2008 “Norme tecniche per le Costruzioni” s.m.i. e Circolare esplicativa D.P.R. n. 617 del 02.02.2009 e s.m.i. Norme CE e CNR;
- D.Lgs. 42 del 22.01.2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e s.m.i.
- D.M. n. 37 del 22.01.2008 Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11 quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all’interno degli edifici;

Le norme regionali e locali di riferimento sono:

- L.R. 25 Novembre 2002, n. 31 e successive modifiche e integrazioni “Disciplina generale dell’edilizia”;
- L.R. 19/2008 "Norme per la riduzione del rischio sismico" e relative D.G.R. attuative ed esplicative;

La progettazione deve essere impostata assicurando la coerenza ai vigenti strumenti Urbanistici, PSC+RUE+POC, ai vari vincoli preesistenti, dovrà prevedere misure atte ad evitare effetti negativi sull’ambiente, sul paesaggio e sul vincolo idrogeologico in relazione all’attività di cantiere.

Il progetto esecutivo, in particolare, è stato redatto sulla base della seguente documentazione e normativa :

- indicazioni della progettazione funzionale degli interventi strutturali ai sensi del Regolamento del settore Edilizia e Urbanistica U.I. Simica;
- indicazioni previste dal D.Lgs. 163/2006 Codice degli Appalti, eccetto lo sviluppo di relazioni specialistiche e di calcolo in quanto non si ravvisano nel progetto opere specialistiche, quali impianti e strutture;

6. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI SULL’OPERA E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA COMPIUTA E PRESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI.

Ai sensi della Direttiva del P.C.M. per i beni culturali tutelati è necessario attenersi ad interventi di riparazione locale e/o di miglioramento sismico, prestando attenzione anche alla destinazione d’uso al momento di realizzazione attuale e prevista.

Nel nostro caso si è raggiunto un livello di valutazione LV3 per ottenere un intervento di riparazione locale visto che detto manufatto presenta pregevoli manufatti architettonici,

individuandola come originale e particolare nel suo genere in tutti i paramenti esterni, compreso le finiture e i dettagli architettonici della stessa, e non oggetto di modifica né di interventi locali.

L'intervento in oggetto avrà funzioni di pubblica sociale culturale, nel rispetto della normativa strutturale e sismica e della manutenzione straordinaria, oltre di edificio vincolato.

In base allo stato di fatto e dopo aver effettuato alcuni sopralluoghi per la caratterizzazione dei diversi elementi costituenti del manufatto, ai sensi dell'allegato A punto C.8. del D.P.R. 267/2009 "Circolare Esplicativa del D.M. del 14.01.2008" e s.m.i. , è emerso che per poter raggiungere un livello globale di riparazione locale statico e sismico ai sensi delle direttive DPCM e Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme Tecniche sono necessari i seguenti interventi previsti a progetto che riguardano:

- Il consolidamento dei tratti di muratura superiori del portico (dalla quota da cui si innestano le volte alla copertura) con iniezioni di boiacche fluide a base di calce ed eco-pozzolana. Il tutto solo all'interno del volume compreso tra volte e capriate di copertura;
- interventi di ristillatura dei giunti con la stessa malta, sulla muratura in pietrame disordinata e listature di mattoni pieni;
- interventi di scuci e cucì per riparazione di lesioni nella muratura di mattoni pieni;
- lo svuotamento del materiale incoerente presente sulle voltine e la ripresa delle lesioni a mezzo dell'inserimento di biette metalliche e utilizzo di malta debolmente espansiva;
- la realizzazione di un rinfiacco in materiale alleggerito (tipo Leca 1400);
- la realizzazione di una cordolatura sommitale in acciaio (piatto 200+10) su cui si imposteranno le nuove capriate di copertura.
- Smontaggio dell'esistente gronda e pluviali e sostituzione con gronda delle stesse caratteristiche ma di diametro da 120 mm invece che l'esistente 80 mm, visto che negli ultimi anni i cittadini hanno lamentato di caduta d'acqua dalle stesse, dovute oltre che dalle dimensioni del tubo di gronda anche dal deterioramento dello stesso manufatto.
- Smontaggio di tutti i coppi, smontaggio del tavolato e delle esistenti capriate, compreso dormiente, pulizia di tutti gli elementi esistenti adiacenti, e successiva fornitura e posa in opera di capriate di adeguate dimensioni (meglio rappresentate nella tavola di progetto) montate allo stesso intervallo dell'esistente con relativa orditura secondaria, tavolato, guaine impermeabilizzanti e successivo montaggio dei coppi smontati e puliti.
- Controllo di tutto l'impianto di illuminazione e relativa, ovviamente da valutare in corso d'opera e in funzione delle prescrizioni della soprintendenza, in merito ai lux.
- Intervento di pulizia e consolidamento di tutte le superfici decorative in arenaria, ad ogni livello;

- Intervento di consolidamento e/o ripristino dell'intonaco ammalorato delle murature perimetrali, volte e/o pilastri, visto il degrado generato il più delle volte da risalita capillare;
- Intervento di pulizia e restauro di tutti gli elementi in fabbro confinati, cancelli, inferriate ecc..
- Rifacimento di tutti la tinteggiatura e pulizia da scritte.

La progettazione ha tenuto conto delle esigenze strutturali, architettoniche, e della struttura esistente. Su indicazioni della Committenza si è proceduto ad individuare gli interventi minimi per la messa in sicurezza del portico; I criteri di verifica previsti nelle linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale, infatti, si fondano su un percorso di conoscenza della fabbrica che sia capace di comprenderne ed interpretarne la storia costruttiva, riuscendo così a dimensionare gli interventi effettivamente necessari, attuando quei processi di miglioramento strutturale che, come previsto dall'art. 29 del Codice, devono essere tendenzialmente mirati alla conservazione della matericità del bene immobile.

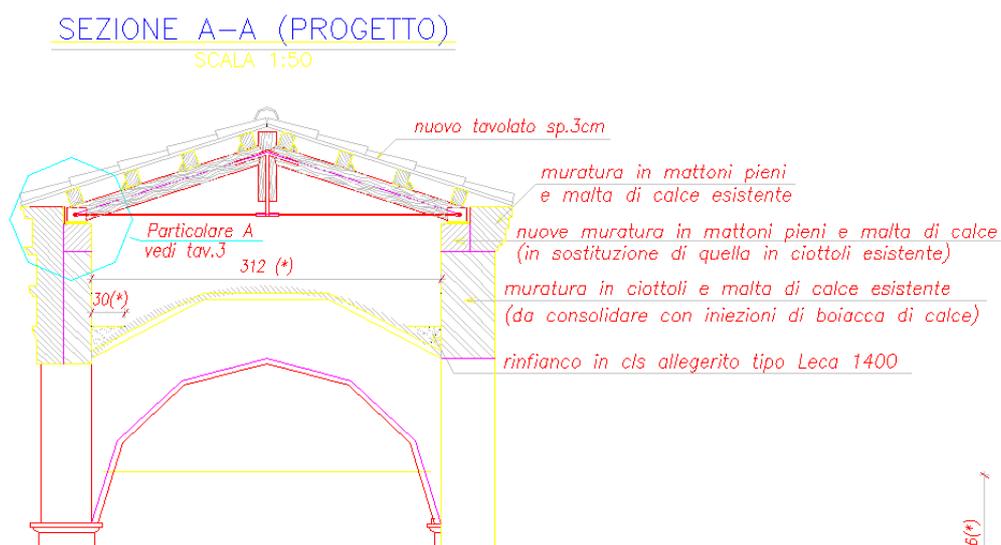


FIGURA 4. Sezione tipo dello stato di progetto.

In merito ai materiali delle opere strutturali si faccia riferimento alla relazione dei materiali, mentre per il resto degli elementi sia decorativi che edili si procederà alla messa in opera di prodotti aventi caratteristiche simili allo stato attuale nell'ottica della conservazione del bene, della compatibilità e integrazione con l'esistente

Si precisa che L'intervento prevede principalmente il rifacimento della copertura che, in alcuni punti è crollata a seguito della nevicata del 2012; il successivo intervento di messa in sicurezza ha evidenziato la faticenza delle strutture lignee portanti e ha reso urgente la progettazione per la sostituzione della copertura. Quest'ultima verrà realizzata in capriate di legno massello poste ad

interasse di circa 3.5 m (lo stesso delle vecchie travi) e travi ad esse ortogonali; in questo modo si invertirà l'orditura del solaio rendendolo non più spingente sulle murature del portico.

L'intervento urgente di messa in sicurezza effettuato subito dopo la rottura di alcune travi, ha messo in luce anche la scarsa qualità della muratura sopra la quale si imposta la copertura, costituita, tranne un paramento esterno in muratura di mattoni pieni, da una muratura di pietrame e ciottoli di fiume murati con una malta di scarsa qualità.

L'intento di vincolare in maniera opportuna le capriate della nuova copertura di progetto alle murature perimetrali ha quindi suggerito di consolidare mediante iniezioni di boiacche fluide le murature di pietrame e ciottoli che si staccano dagli archi in muratura e di realizzare in sommità di queste una fascia di circa 30 cm di spessore in muratura di mattoni pieni sulla quale si adagerà un piatto in acciaio (200*10) che verrà tassellato alla muratura e detto cordolo verrà collegato in corrispondenza di ogni capriata composta da puntoni in legno di larice di ottime caratteristiche meccaniche oltre che di durabilità e catena di adeguato diametro in acciaio ben ancorata e fissata con cuffia e relativi inghisaggi alla muratura sottostante e ai puntoni della capriata.

7. LAVORI PREVISTI

Premesso che il Portico oggetto di intervento di consolidamento è il tratto presente in via de' Coubertin e parte del tratto di via della Certosa, e visto che esistono diversi tratti del coperto già eliminati a causa dei cedimenti dello stesso del 2012 e protetti da ponteggi con adeguata tettoia, oltre che tutta l'area adiacente in via De' Coubertin è stata recintata con adeguata rete e pali fissi nella piattaforma stradale con opportuna segnaletica e illuminazione di occupazione dell'area stradale di proprietà del Comune di Bologna, si prescrive che detto intervento verrà eseguito effettuando le lavorazioni in modo ripetitivo, considerando un cantiere quasi mobile, ovvero dovrà essere eseguito l'intervento procedendo a ripetizione ogni 3 archi seguendo le stesse lavorazioni, che possono sinteticamente riassumersi in:

- installazione del cantiere e presa in consegna della esistente limitazione dell'area di cantiere, in quanto già esistente, visti i crolli del 2012 e viste tutte le autorizzazioni e prescrizioni della Commissione di pubblico spettacolo provinciale all'epoca;
- installazione di relativo ponteggio lato strada e tutti gli oneri di sicurezza come meglio descritti nel piano di sicurezza e coordinamento;
- smontaggio del coperto compreso gli elementi strutturali lignei esistenti principali e secondari e successivo smaltimento in discarica autorizzata di tutti i materiali inutilizzabili. In particolare si

prescrive che i coppi ed embrici interi esistenti verranno depositati in cantiere, in modo da riposizionare successivamente all'intervento di consolidamento strutturale ed edile del coperto;

- asporto e pulizia di tutte le macerie e materiale incoerente posizionato al di sopra delle volte e di tutti gli elementi strutturali costituenti il porticato;
- smantellamento di tutta la lattoneria, gronde e pluviali, compreso ancoraggi e/o cornici e successivo smaltimento in discarica autorizzata;
- controllo dell'impianto di distribuzione elettrico ed illuminotecnico direttamente collegato al portico e successivo intervento di manutenzione e/o sostituzione delle parti impiantistica oltre che relativi punti luce, di utilizzare lampade come l'esistente e aventi caratteristiche della Legge 37/2008 ovvero IP 55;
- controllo dello stato degli intonaci in tutti gli elementi verticali, orizzontali, decorative e volte e successiva rimozione dello stesso seguendo le prescrizioni del Capitolato speciale prestazionale e elenco prezzi descrittivo, oltre che le osservazioni del Codice dei Beni Culturali D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- risarcitura di tutte le lesioni in muratura esistenti con idonee metodologie esempio: scuci/cuci, e risarcitura di lesioni di muratura portante e volte sempre in muratura, detti interventi verranno valutati in corso d'opera;
- per il tratto di muratura posto sopra le volte e sotto il coperto a falde verrà eseguito se necessario l'intervento di iniezioni di consolidamento e/o risarcitura delle murature visto che è presente in molti punti la tipologia di muratura a sacco (come da sopralluoghi in corso di progettazione è emerso che molti punti di detto portico presenta muratura con ciotoli molto arrotondati di fiume oltre che scadente malta di allettamento);
- realizzazione di adeguato cordolo in mattoni pieni, detti comuni bolognesi, in entrambe le due facciate lunghe del portico, in modo da ottenere il piano di imposta della capriata, al posto dell'esistente dormiente in legno. Detto cordolo in muratura portante verrà adeguatamente collegato alle restanti parti della muratura esistente;
- fornitura e posa in opera di adeguato profilo in acciaio, piatto 200x10 mm con adeguati inghisaggi con con tasselli chimici M 12 poszionati in modo sfalsato ogni 50 cm e per una profondità di circa 20 cm. Detta piastra funziona come cordolo di collegamento a tutta la nuova copertura con la muratura sottostante, in modo da avere la continuità dell'opera strutturale oltre che adeguata distribuzione delle azioni in modo diffuso e non concentrato;
- fornitura e posa in opera di capriata avente puntoni ed ometto in legno massiccio in essenza di larice, con relative chiodature, staffe grappe e chioderia, posizionate ogni circa 3,5 metri ed esattamente in posizione delle attuali capriate, come meglio descritte negli elaborati grafici

strutturali. Mentre il tirante deve essere in acciaio di diametro 18 mm con adeguato ancoraggio e bulloneria di collegamento ai puntoni, meglio descritto nello stato di progetto, strutturale;

- fornitura e posa in opera di adeguate terzene 14x16 cm sempre in legno massiccio di larice, come meglio descritte nell'elaborato grafico dello stato di progetto.
- Fornitura e posa in opera di tavolato a doghe parallele di abete di spessore 2,50, 3,00 cm;
- Fornitura e posa in opera di lamiera zincata, scossalina ad L di spessore da 3 mm ed adeguatamente inghisata alla muratura portante da copertura alla sommità della muratura dei due prospetti del portico, compreso in corrispondenza della presenza di timpano in prospetto, lato via Dè Coubertin e vie della Certosa, oltre che bandinelle in corrispondenza dei compluvi;
- Fornitura e posa in opera di manto impermeabile ad applicazione meccanica, guaina tipo "TyveK Plus";
- Pulizia dei coppi smontati, intatti e/o fornitura e posa in opera di coppi ed embrici, tipo antichizzato, in modo da preservare lo stato persistente estetico del manufatto;
- Fornitura e posa in opera per tutti il prospetto principale del portico de' Coubertini e della Certosa con gronda e relativi discendenti sempre in lamiera di rame dello spessore 8/10 mm di sezione circolare e diametro 120 mm;
- Restauro, pulizia e consolidamento superficiale di tutti gli elementi decorativi, compreso lastre in marmo e relativa numerazione dei singoli portici, oltre che di tutti gli elementi in arenaria. Dette lavorazioni devono essere effettuate preservando l'opera e secondo le prescrizioni di restauro;
- Fornitura e posa in opera di intonaco premiscelato a base di calce idraulica per esterni e sabbia lavata silicea, anche su pareti curve, aventi le stesse caratteristiche dell'esistente, il tutto dopo aver eseguiti i saggi idonei per la caratterizzazione della miscela di intonaco esistente;
- Ripristino di inferriate, cancelli adiacenti, con adeguati prodotti e colori da stabilirsi in corso d'opera.
- Fornitura e e posa in opera di tinteggiatura traspirante, naturale, antimuffa e anticondensa a calce come meglio descritto negli elaborati economici e decisi dalla D.L. durante l'esecuzione di detti lavori;

Dette lavorazioni verranno eseguiti, come sopra scritto in modo ripetitivo e consecutivo considerando una fascia di $\frac{3}{4}$ portici per volta, per tutto il tratto oggetto di detti lavori. Eseguiti detti lavori, si procederà:

- Al smontaggio del cantiere e relative opere di sicurezza;
- Allo smontaggio dell'esistente recinzione e relativi pali infissi nel manto stradale, ripristino della piattaforma stradale compreso marciapiede, con relativa segnaletica orizzontale e verticale.
- documentazione di dichiarazione di conformità e certificazione di regolare esecuzione e collaudi per le opere compreso quelle strutturali e di tutti i prodotti utilizzati.

8. RELAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PORTICI VIA DE'COUBERTIN E VIA DELLA CERTOSA

Riferimenti normativi

CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini

CEI 81-4: Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine

CEI EN 50086-2-4: Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

DM 14/06/1989 n. 236: Decreto Ministeriale Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236

UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

UNI40: Pali per illuminazione pubblica

Prescrizioni per l'impianto

Gli impianti all'aperto destinati all'illuminazione possono essere realizzati con punti luminosi applicati alle pareti od installati su pali o altri sostegni.

Sono suddivisi in impianti:

- in derivazione;

- **in serie;**

- indipendenti;

- promiscui.

E' consigliata l'installazione di un circuito dedicato.

Gli apparecchi da utilizzare spaziano dalla tipologia con ottica stradale alle decorative in base all'utilizzo ed alle necessità.

Devono essere rispettati i limiti di progetto illuminotecnico imposti dalla norma UNI 10819 che hanno l'obiettivo di limitare l'inquinamento luminoso, tale norma è valida solo nelle regioni sprovviste di un proprio regolamento o che hanno adottato le indicazioni UNI come normativa regionale.

Al fine di contenere i consumi energetici è fondamentale l'installazione di:

- lampade con elevata efficienza luminosa;

- alimentatori aventi elevato rendimento elettrico;

- apparecchi caratterizzati da ottiche ad alto rendimento.

La caduta di tensione massima ammessa lungo l'impianto è del 5%.

Se l'impianto richiede l'utilizzo di pali di illuminazione devono essere installati in accordo con la norma UNI EN 40 (se necessario anche la Norma CEI 11-4) rispettando eventualmente la larghezza minima di 90cm (tra pali installati ai lati opposti del passaggio) richiesta per i passaggi pedonali (DM 14/06/1989 n. 233).

Generalmente non è richiesta la protezione dei sostegni dai fulmini.

Devono essere rispettate le distanze minime fornite dalle Norme CEI tra i componenti dell'impianto di illuminazione e le linee elettriche.

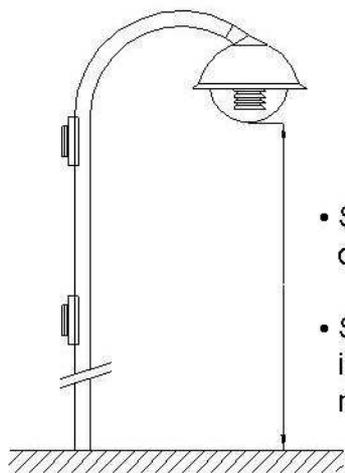
La resistenza di isolamento dell'impianto deve rispettare i valori definiti nella Norma CEI 64-8.

La protezione dai contatti diretti deve essere ottenuta tramite:

- isolamento;

- barriere o involucri.

L'accessibilità agli apparecchi di illuminazione non è generalmente consentita senza precedente rimozione della protezione diretta.



- Se $h > 2,8\text{m}$ allora accessibilità diretta consentita
- Se $h > 2,5\text{m}$ e ambiente non inquinato allora IP apparecchio illuminazione maggiore o uguale a 23

Ai fini della protezione dai contatti indiretti possono essere utilizzate le seguenti metodologie di protezione:

- utilizzo di componenti di classe II;
- interruzione automatica dell'alimentazione.

Non sono invece ammesse le seguenti metodologie di protezione:

- luogo non conduttore;
- collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Il grado minimo di protezione per i componenti elettrici deve essere IP43 e può essere elevato in caso di installazioni particolarmente gravose.

Livelli medi di illuminamento

Sono consigliati 10-20 lux.

Progetto

Nell'ambito del progetto di consolidamento statico del Portico di Via DeCoubertin (Stadio Comunale A.Costa)

È previsto di eseguire la messa fuori tensione dell'impianto elettrico di illuminazione Pubblica del Portico DeCubertain (Stadio A.Costa e Certosa) collegato alla illuminazione Pubblica (prevalentemente impianto serie) compreso richiesta intervento ditta manutentrice, il tutto per metterere fuori tensione e pertanto in sicurezza la quota parte di impianto oggetto dei lavori di restauro e al contempo evitare interruzioni all'intero ramo di illuminazione pubblica connessa in serie.

Al termine dei lavori va riallacciato l'intero impianto ed effettuato il passaggio di consegne al manutentore.

In seguito Messa fuori tensione impianto elettrico, successivo smontaggio dei Corpi Illuminanti installati nel sottoportico De Cubertain (Stadio A.Costa e Certosa), compreso basette, lampade scollegamento cavi elettrici di alimentazione con montaggio morsetti a cappuccio di protezione, pulizia dei corpi illuminanti con aria calda, pulizia dei contatti con prodotti antiossidazione, controllo funzionalità, stoccaggio in luogo sicuro e pulito e controllo stato di conservazione cavi-tubazioni con report finale.

Accurato sfilaggio dei cavi elettrici dai corrugati esistenti non idonei (da smontare e smaltire).

Successivo rimontaggio dei corpi illuminanti nelle posizioni ed alla quota indicata dalla DL tenendo conto dell'integrazione di corpi illuminanti esistenti revisionati con nuovi corpi illuminanti aventi la gradazione in gradi Kelvin simile.

Ri-cablaggio elettrico mediante riutilizzo dei cavi elettrici esistenti o nel caso di cavi ammalorati, successiva posa di cavo multipolare a doppio isolamento comprensivo di cavo di protezione non

propagante l'incendio tipo FG7(O)R per alimentazione dei punti luce dalla scatola di derivazione nel sottotetto al punto luce (Plafoniera).

Il tutto comprensivo di mano d'opera, basetta copriforo ed ogni tipo di mezzo atto a dare il lavoro perfettamente eseguito

Bologna, 20.10.2014

Il Progettista - Funzionario Tecnico

Ing. Daprile Vincenzo