

# **CASA DELLA MUSICA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**1° STRALCIO FUNZIONALE**

## **D.M.I.**

### **DIZIONARIO DELLA MUSICA IN ITALIA**

IL PROGETTISTA

Arch. Remigio COCO

IL SINDACO

Dott. Damiano COLETTA

**CONSULENTI**

Prof. Ing. Alberto BALSAMO (strutture)

Ing. Silvano DALLA LIBERA (impianti)

Arch. Laura COLAZZA (architettonico)



## **RELAZIONE GENERALE E STIMA SOMMARIA**

Allegato A

data: Luglio 2017

## Premessa

L'intervento riguarda i lavori di restauro e ristrutturazione di una parte del complesso dell'ex consorzio agrario, posto nel quartiere R0 del P.R.G. di Latina, compreso tra la Casa della Cultura e il parco Falcone e Borsellino.

L'edificio ricade all'interno della fascia di rispetto dei 150 mt della zona rossa del P.T.P.R. del centro storico.

Il complesso tripartito su fronte strada - via Don Minzoni -, iniziato negli anni '50, è stato realizzato in quattro fasi successive: nella prima fase si realizza il capannone basso, lato circonvallazione, nella seconda fase si realizza il capannone a due piani, lato parcheggio, interessato ai lavori di questo primo stralcio, nella terza fase (1957 richiesta per la copertura del cortile -progetto approvato-) si realizza il capannone centrale, ad una unica altezza e con la copertura nervata, e nell'ultima fase si realizza il fabbricato a due piani, fronte strada, via Don Minzoni, che ospita al piano terra la zona commerciale e al piano primo n. 2 alloggi per i dipendenti.

Questa ricostruzione delle diverse fasi di realizzazione del complesso si è basata sulle immagini riportate nelle foto storiche pubblicate all'interno dei diversi volumi, scritti da ricercatori e storici locali, che negli anni si sono occupati della storia dello sviluppo urbanistico della città di Latina.

In particolare si è partiti dalla foto zenitale della R.A.F. del 1943, dove si vede l'area di sedime dell'attuale edificio completamente libera.



Dal P.R.G. vigente del 1972 ad oggi sull'area interessata ai lavori di questo primo stralcio, ricompresa all'interno della zona "R0", non sono stati approvati altri piani urbanistici esecutivi.

L'Amministrazione comunale, attraverso questo primo stralcio, intende avviare la realizzazione del progetto della Casa della Musica, un progetto molto ambizioso, che potrebbe rappresentare una grande occasione per Latina poiché questi luoghi oltre ad essere spazi di aggregazione culturale possono diventare attrattori di interesse per la città in grado di rivitalizzare anche la sua ripresa economica.

### **La Casa della Musica e delle Arti di Latina**

La Casa della Musica e delle Arti di Latina è una struttura pubblica capace di ospitare tutte le attività professionali che riguardano il mondo della musica e delle arti nonché le specializzazioni a esse correlate.

A seguito di un movimento cittadino nato nel 2002, il Comune di Latina dal 2012 ha determinato per tal fine l'utilizzo dei tre imponenti edifici dell'ex Consorzio Agrario Provinciale situati nel centro storico alle spalle della Casa della Cultura.

La Regione Lazio nel 2006 finanziò una prima tranche di € 2.250.000 (non utilizzata dal Comune di Latina). Vista l'impossibilità da parte dell'Amministrazione di provvedere al finanziamento della realizzazione dell'intera opera si è deciso di ricorrere allo strumento degli stralci funzionali atti a garantire la realizzazione di parti del complesso, funzionalmente autonome, in tempi separati.

Ciò ha portato ad una revisione del progetto originario. La necessità di una revisione del concept presentato nel 2013 è stata anche dettata dal cospicuo patrimonio archivistico costituente parte del D.M.I. (oggetto del primo stralcio funzionale) al quale nel nuovo progetto verrà riservato ampio spazio.

La Casa della Musica di Latina, similmente a quelle già attive in Italia (v. la Casa della Musica del Comune di Parma) e in Europa, intende ospitare, promuovere, progettare concerti, convegni, conferenze, *performance* e ogni altra attività utile alla crescita della città e del territorio, ma anche all'economia della cultura, al turismo culturale e alla formazione professionale dei giovani latinensi.

Nel tempo l'ambizione è quello di diventare un polo di interesse culturale non solo locale o nazionale.

Fulcro della struttura sarà il moderno auditorium da 700 posti progettato per produzioni audio e video in digitale. Di rilievo sono le possibilità occupazionali per le nuove professioni tecnologiche legate alla produzione video/audio e delle produzioni televisive e di spettacoli dal vivo.

Un edificio sarà occupato dall'auditorium (arricchito da una volta a nido d'ape progettata da Pierluigi Nervi) e un altro dalle cabine di regia e di produzione/post-produzione ad esso collegate e da tutti i servizi.

### **Gli archivi**

Gli archivi costituiscono l'indispensabile sistema di organizzazione della memoria che è alla base dell'attività di qualunque individuo e gruppo sociale.

Le prime registrazioni della memoria sono anteriori all'invenzione della scrittura stessa. Dai primi documenti scritti su tavolette di argilla, oltre cinquemila anni fa, a quelli informatici, l'archivio è la base del sistema di organizzazione della memoria senza il quale sarebbe impossibile anche solo amministrare una

piccola azienda, un ufficio o governare una nazione. Senza il quale non sarebbe, in sostanza, possibile programmare il futuro. Un archivio è una raccolta organizzata e sistematica di documenti di diversa natura che vengono custoditi in funzione del loro valore.

Il tema degli archivi medialti (archivi che collezionano e rendono consultabili repertori testuali; sonori, principalmente musicali, visivi, cinematografici e televisivi ecc..) è emerso nel corso dell'ultima decade come una questione principale della memoria collettiva e della testimonianza culturale. E' un tema che assume un'importanza capitale sia in connessione alle questioni relative alla ricerca scientifica e alla conoscenza in senso generale sia ad una dimensione nuova della progettazione e della produzione intellettuale del sapere, con conseguenze su nuove possibili forme di comunicazione della cultura.

### **Il D.M.I. – Dizionario della Musica in Italia**

Il primo stralcio funzionale, oggetto della presente relazione, riguarda il DMI.

Il terzo edificio della Casa della Musica – l'unico suddiviso in due piani – ospita il DMI - Dizionario della Musica in Italia che ne è parte propulsiva e fondante.

Il DMI è un progetto innovativo di ricerca e di archiviazione nazionale con sede a Latina. Ideato e promosso dal prof. Claudio Paradiso e supportato da un progetto del CNR di Pisa, il DMI punta alla realizzazione di un'enciclopedia nazionale della musica *online*, costantemente aggiornabile e gratuita sul sito [www.dmi.it](http://www.dmi.it) e per tale fine è già impegnato da anni nel coordinamento delle istituzioni musicologiche italiane e degli studiosi di biografie italiane.

Il DMI ha realizzato una biblioteca pubblica specializzata, unica nel suo genere in Italia, che ospita gli archivi dei musicisti italiani, necessari alla redazione finale delle voci enciclopediche.

La speciale biblioteca raccoglie quindi libri e spartiti musicali, ma anche strumenti, epistolari, fotografie, autografi, programmi, locandine, dischi, nastri, filmati e ogni tipo di documento presente nei fondi dei musicisti italiani scomparsi o viventi che hanno operato in ogni genere musicale. Essa costituisce la banca dati reale del DMI *online*.

Notevoli sono le possibilità occupazionali di alto profilo (catalogazione, informatizzazione, digitalizzazione, dematerializzazione, bibliografia, restauro ecc.) per giovani laureati. Saranno sollecitate collaborazioni preferenziali con Enti di ricerca, Università, Conservatori. Tutte le attività professionali e di studio si terranno al piano superiore in cui saranno ubicati gli archivi e le attrezzature tecnologiche.

La grande quantità di materiale, che oggi supera le cinquanta tonnellate, permetterà inoltre un'ampia serie di attività imprenditoriali quali progetti editoriali, produzione di CD e realizzazione di CD-Rom, di documentari, di edizioni musicali, di volumi biografici, opere omnie critiche, merchandising ecc.

Tra gli archivi giunti integri al DMI i più preziosi verranno musealizzati e ricostruiti al piano superiore grazie ad allestimenti scenografici in spazi dedicati e videocontrollati. Il loro insieme darà vita a un percorso museale capace di interessare oltre agli studiosi anche il turismo culturale.



Nel piano terra che affaccia su via Roberto Fratini, il DMI offre a sinistra una sala consultazione con circa cento postazioni di studio e a destra una sala polivalente e modulabile da 200 posti che sarà dotata degli strumenti musicali (clavicembali, pianoforti, organi ecc.) appartenenti agli archivi musicali donati a Latina. In questi spazi più accessibili il DMI intende ospitare, promuovere, progettare corsi di formazione e di aggiornamento, mostre, seminari, *master*, concerti, convegni, conferenze, presentazioni, manifestazioni culturali e ricorrenze.

Il DMI offre nuove postazioni di consultazione e di studio diurno in una città in cui aumentano progressivamente le esigenze universitarie.

Il DMI è stato ritenuto opera di interesse nazionale nell'ambito delle celebrazioni per il 150° anniversario dell'Unità d'Italia della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

La Biblioteca del DMI è riconosciuta dal MiBACT, inserita nell'Anagrafe delle biblioteche italiane dell'ICCU e opera in SBN.

Il DMI si articola su due livelli collegati attraverso la realizzazione di n.° 2 scale ed un ascensore. Al piano terra sarà collocato un ufficio, una sala per la consultazione di audiovisivi ed una sala con postazioni PC per la ricerca. Il piano terra, inoltre, sarà costituito da uno spazio polivalente che potrà, a seconda delle esigenze, ospitare mostre, performances dal vivo, laboratori e da un'area dedicata alla biblioteca per la lettura e la libera consultazione. Al piano primo, invece, verrà ospitato l'archivio vero e proprio organizzato in forma di museo con un locale chiuso dedicato alle opere più pregiate ad accesso limitato. L'esposizione



permanente dell'archivio permetterà la fruizione dello stesso. Il DMI quindi, se da una parte garantirà la conservazione del patrimonio archivistico, dall'altra ne permetterà, al contempo, la divulgazione.

Tutta la struttura avrà un ingresso indipendente dal resto del complesso architettonico.

I lavori di questo primo stralcio riguardano principalmente la mitigazione del rischio sismico, attraverso un progetto di miglioramento sismico con l'adozione di materiali e sistemi innovativi sapendo di dovere necessariamente intervenire su una sola parte di un intero complesso strutturale.

### **Criteri Ambientali Minimi**

(Nuovo Codice degli Appalti 2016 \_ art. 34 "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale")

#### Caratteristiche del progetto:

Il progetto, così come predisposto, cerca di rispondere alle specifiche tecniche di base e premianti individuate all'interno dei Criteri Ambientali Minimi garantendo ad esempio il risparmio idrico attraverso il convogliamento delle acque meteoriche in un'apposita vasca di raccolta con il successivo riutilizzo nelle cassette di accumulo dei servizi igienici e nell'irrigazione degli spazi verdi; lo stesso progetto pone particolare sensibilità verso il potenziamento dell'illuminazione naturale diretta e/o indiretta a seconda delle esigenze funzionali (prevista nella biblioteca solo illuminazione naturale indiretta); mentre l'approvvigionamento energetico sarà da fonti rinnovabili (in fase di valutazione il possibile uso di sonde geotermiche a bassa entalpia); prevista la sistemazione delle aree a verde utilizzando essenze autoctone con pollini dal basso potere allergenico e il mantenimento della permeabilità dei suoli nonché verranno studiate, in fase di approfondimento del progetto, le strategie volte a ridurre l'effetto isola di calore, sono previsti sistemi di schermatura solare delle parti vetrate.

Il progetto della nuova Casa della Musica prevede inoltre l'individuazione di aree di raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti destinate alla raccolta differenziata locale.

La definizione delle stratigrafie dei componenti edilizi che delimitano il volume riscaldato sarà individuata dopo l'acquisizione di una accurata diagnosi energetica volta ad individuare le azioni da intraprendere per la riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio.

Per massimizzare i livelli di confort indoor è previsto l'uso di aerazione naturale o ventilazione meccanica controllata (VMC) a seconda delle caratteristiche funzionali e tipologiche individuabili dopo aver acquisito la diagnosi energetica di progetto.

#### -Caratteristiche dei materiali:

Il progetto prevede l'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili, una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione e il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio. Non verranno usate sostanze dannose per l'ozono, ad alto potenziale di riscaldamento globale. L'uso di materia recuperata o riciclata sarà almeno il 15% (in peso) sul totale di tutti i materiali utilizzati. I componenti edilizi garantiscono la possibilità di essere sottoposti a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili, a fine vita. Almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e

rimozione dell'edificio sarà avviato a operazioni per essere riutilizzato, recuperato o riciclato.

Piano di manutenzione

Il progetto verrà corredato dal piano di manutenzione dell'opera e del piano di "fine vita".

Il primo prevede una verifica periodica dei requisiti relativi alle prestazioni ambientali dell'edificio, oltre che un monitoraggio della sua qualità dell'aria.

Il piano di fine vita prevede invece un programma di disassemblaggio e demolizione selettiva dell'opera al termine del suo ciclo utile, in modo da poter riutilizzare o riciclare i materiali e i componenti edilizi. Nel piano è quindi presente un elenco di materiali ed elementi che possono essere riutilizzati al termine della vita dell'opera.

**Legge 01.09.1989 n.13 e s.m.i.**

**«Disposizioni a favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici Pubblici»**

Gli spazi esterni, quelli di uso comune, i percorsi di distribuzione orizzontali e verticali, sono stati progettati e saranno realizzati per garantire l'Accessibilità e l'uso del fabbricato anche da parte delle persone disabili.

Critero della visitabilità:

Per visitabilità si intende, così come dall'art. 2, lettera H, del D.M. 236/89 «la possibilità, anche da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di accedere agli spazi di relazione e ad almeno un servizio igienico.

A tal fine nella progettazione si è assicurato:

- La luce netta alla porta di accesso al piano terra di 90 cm, a tutti i locali interi di 90 cm e al servizio igienico di 80 cm, tale da consentire un agevole transito anche da parte di persona su sedia a ruota -.
- L'apertura da entrambi i lati di utilizzo della porta di accesso al servizio igienico.
- Il raggiungimento di una tazza WC e di un lavabo da parte di persona su sedia a ruote
- Il dislivello tra lo spazio esterno e il pavimento del piano terra contenuto entro 2 o 3 centimetri, tale da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruota.

**Progetto di miglioramento sismico**

La valutazione della sicurezza strutturale e la progettazione degli interventi sull'immobile di proprietà del Comune di Latina denominato "Casa della Musica" sito alla Via Roberto Fratini, sarà eseguita secondo quanto indicato al punto 8.5 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008 (di seguito indicate NTC 08) coordinato con la Circolare esplicativa n.° 617 del 2 febbraio 2009.

Obiettivo delle verifiche sarà di quantificare la capacità della parte del complesso da destinare a Dizionario della Musica in Italia, di resistere, nella condizione attuale, alle sollecitazioni statiche e sismiche connesse alla destinazione d'uso e di definire le eventuali opere di consolidamento e di miglioramento sismico.

A supporto dell'analisi saranno utilizzati i risultati della campagna d'indagine che, in funzione del grado di

approfondimento e di esaustività, dovrà consentire di raggiungere per l'edificio un livello di conoscenza dei materiali (LC ed FC), della geometria delle parti strutturali e dello stato di conservazione, in accordo con le "Linee Guida per valutazione e la riduzione del rischio sismico del Patrimonio Culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008" ( DPCM 09/02/2011).

Già nella presente fase di progetto, al fine di conciliare i requisiti di sicurezza dell'immobile con quelli richiesti per la conservazione e tutela del bene storico, è stato seguito il criterio del minimo intervento, operando in maniera puntuale per risolvere le criticità allo stato ipotizzabili, senza alterare le caratteristiche storico-artistiche dell'immobile, riservandosi di agire in maniera più incisiva solo ove necessario.

Ci si è limitati, quindi, ad interventi di miglioramento, riparazione o altri interventi locali descritti al punto 8.4 delle NTC08. In particolare, per miglioramento si intende l'esecuzione di opere in grado di far conseguire all'edificio un maggior grado di sicurezza rispetto alle condizioni attuali, con un livello di protezione sismica non necessariamente uguale a quello previsto per l'adeguamento delle costruzioni.

Da questa impostazione, dunque, risulta che sarà ipotizzabile accettare consapevolmente un livello di rischio sismico più elevato rispetto a quello delle strutture ordinarie, piuttosto che intervenire in modo contrario ai criteri di conservazione del patrimonio culturale.

In particolare sono stati adottati materiali e sistemi innovativi che si ispirano ai più evoluti criteri della mitigazione del rischio sismico con particolare riferimento alla limitazione di dovere necessariamente intervenire su una sola parte di un intero complesso strutturale. In modo coerente con siffatta limitazione progettuale, sono stati selezionati una serie di interventi di consolidamento e rinforzo strutturale che, non modificando significativamente le rigidità degli elementi trattati per i quali si evidenzia la necessità di procedere ad interventi locali di consolidamento/rinforzo strutturale e mitigazione del rischio sismico, non modificano negativamente la risposta sismica delle parti extra-intervento dell'intero complesso.

Nel dettaglio sono stati adottati i materiali innovativi (materiali compositi: FRP ed FRCM) come meglio indicato nelle specifiche tecniche delle tavole di progetto.

#### 1. Attività propedeutiche alla definizione del progetto esecutivo.

Contestualmente all'esecuzione della campagna di prove sperimentali di cui si relaziona nel seguito, si segnala la necessità di procedere preliminarmente allo svolgimento delle seguenti attività:

- Recupero della documentazione tecnica di progetto originaria delle strutture (se disponibile): relazione di calcolo, relazione di collaudo, grafici di progetto esecutivi, computo metrico.
  
- Pur osservando che sulla base delle indagini visive condotte in fase di rilievo metrico degli elementi strutturali significativi (pilastri e travi in c.a. e pareti perimetrali in muratura) allo



stato la struttura non presenta danni e/o quadri fessurativi significativi riconducibili a cedimenti in fondazione, tuttavia è imprescindibile prevedere l'esecuzione di saggi per individuare la profondità della sezione di attacco pilastro-fondazione e muratura-fondazione, la tipologia della fondazione (plinti diretti/travi di collegamento/trave rovescia/platea/plinti su pali) e la profondità del piano di posa.

- Definizione della sezione, della profondità ed andamento planimetrico di eventuali canalizzazioni (fogne/pozzetti).

## 2. Obiettivo della campagna di indagini sperimentali e modalità di prova.

L'obiettivo della campagna di prove è la caratterizzazione dei materiali in opera (pilastri, travi e soletta) in conglomerato cementizio armato e pareti perimetrali portanti in muratura dell'edificio.

Per perseguire tale obiettivo si indicano nel seguito i tipi d'indagine sperimentale da eseguire propedeuticamente alla definizione degli interventi strutturali.

### 2. 1. Obiettivo della campagna di indagini sperimentali e modalità di prova per gli elementi strutturali in conglomerato cementizio armato.

Indagini di tipo non distruttive consistenti in:

- rilievo magnetometrico per la localizzazione delle barre di armatura;
- indagini sclerometriche;
- indagini ultrasoniche;
- misura della profondità di carbonatazione del calcestruzzo.

Indagini di tipo distruttivo consistenti in:

- estrazione di carote in calcestruzzo e relative prove di rottura a compressione dei campioni;
- prelievo di campioni di barre di armatura.

La campagna di prove di caratterizzazione meccanica deve essere condotta secondo le modalità esecutive ed i criteri riportati in dettaglio nei punti seguenti.

In particolare si prevede di estendere le indagini ai seguenti pilastri ammalorati in funzione della tipologia di indagine da eseguire:

- Indagini di tipo distruttivo:

- Per minimo n.° 4 pilastri e n.° 4 travi:

Per ciascun pilastro/trave dei quattro prescelti, saranno estratte n.° 2 carote di cls (n.° 1 carota a circa 40 cm dal calpestio; n.° 1 carota a circa 200 cm dal calpestio) in modo da caratterizzare il cls lungo il fusto della colonna. Per ogni carota si procederà alla misura della profondità di carbonatazione del calcestruzzo.

Prima di procedere all'estrazione della carota saranno eseguite nello stesso punto le battute sclerometriche e le prove ultrasoniche.

- Per minimo n.° 2 pilastri e n.° 2 travi:

Per ciascuno dei due pilastri/travi prescelti, si eseguirà il prelievo di campioni di barre di armatura.

- Indagini di tipo non distruttivo:

- Per al min n.° 4 pilastri e n.° 4 travi si eseguirà il rilievo magnetometrico per la localizzazione delle barre di armatura. In particolare il rilievo deve essere eseguito anche in corrispondenza della sovrapposizione delle barre di armatura longitudinale per individuare la lunghezza del tratto di sormonto.
- Per ciascun pilastro/trave della serie saranno eseguite, nello stesso punto locale, n.° 1 serie di battute sclerometriche e di indagini soniche (a circa 40 cm dal calpestio) e n.° 1 serie di battute sclerometriche e di indagini soniche (a circa 200 cm dal calpestio).

Nel seguito si illustrano in maniera sintetica i tipi di indagine da eseguirsi.

2.1.2. Indagine magnetometrica per la localizzazione delle barre di armatura.

Tutte le stazioni di misura devono essere fissate dopo avere individuato, mediante rilievo magnetometrico, la posizione delle armature principali e delle staffe in modo da escluderle dalla superficie di prova (per l'indagine sclerometrica) e dal percorso delle onde elastiche (per l'indagine ultrasonica).

*N.B. Le stesse tipologie di prove saranno eseguite anche per la soletta in c.a. In questo caso le indagini saranno estese ad almeno n.° 4 campi di soletta sia all'estradosso che all'intradosso.*

2.1.3. Indagine sclerometrica ed ultrasonica (metodo combinato SonReb).

L'indagine sclerometrica e l'indagine ad ultrasuoni devono essere eseguite allo scopo di:

- stimare la resistenza a compressione del conglomerato cementizio;
- valutare l'uniformità del conglomerato cementizio;
- delineare le zone o aree di conglomerato cementizio di scarsa qualità o deteriorato.

Tali metodi (accoppiati) permettono, in particolar modo, di stimare la resistenza a compressione locale del conglomerato cementizio indurito, il primo in funzione della sua durezza superficiale ed il secondo attraverso la velocità di propagazione delle onde elastiche (in particolare di frequenza superiore alla soglia dell'udibile) attraverso il conglomerato stesso.

Per tutti gli elementi strutturali oggetto di prova devono essere fissati, in corrispondenza di ciascuna stazione di misura, due percorsi di propagazione degli impulsi ultrasonori (onde elastiche longitudinali) lungo i quali vanno eseguite le misure del tempo di propagazione delle onde elastiche adottando il metodo per trasmissione diretta (per trasparenza) per indagare i pilastri/travi. Su una faccia di ciascuna stazione di misura (nell'intorno dei punti delle indagini ad ultrasuoni) è necessario procedere all'esecuzione delle battute sclerometriche.

In particolare ogni battuta sclerometrica è composta da n.° 12 battute (lettura dell'indice di rimbalzo dello sclerometro) dalle quali verranno scartati il max ed il min valore e sarà determinata la media e scarto quadratico medio.

#### 2.1.4. Risultati delle prove sclerometriche ed ultrasoniche sugli elementi strutturali.

I risultati delle indagini non distruttive eseguite sugli elementi devono essere consegnati in apposite schede dove per ciascun elemento strutturale sarà riportato:

- l'elemento indagato;
- la posizione della stazione di misura;
- l'altezza della stazione di misura dalla quota calpestio;
- l'indicazione del percorso di propagazione degli impulsi ultrasonori;
- la lunghezza L del percorso degli impulsi ultrasonori;
- la misura t del tempo di propagazione degli impulsi ultrasonori;
- il valore V della velocità degli impulsi ultrasonori, calcolata come rapporto  $L/t$ , espressa in m/sec;
- l'indicazione della faccia su cui sono stati determinati i valori dell'indice di rimbalzo;
- relativamente a ciascuna faccia, i singoli valori dell'indice di rimbalzo ed il loro valore medio;

- il valore medio della velocità degli impulsi ultrasonori riferita alla stazione di misura;
- il valore medio dell'indice di rimbalzo riferito alla stazione di misura.

Nelle stesse devono essere, altresì, fornite indicazioni su:

- condizioni della superficie di prova;
- accoppiamento delle sonde ultrasonore;
- descrizione della prova (determinazione velocità impulsi ultrasonori).

#### 2.1.5. Misura della profondità di carbonatazione del calcestruzzo.

La protezione naturale delle barre d'armatura all'interno della matrice di calcestruzzo è garantita dall'ambiente fortemente alcalino (pH 12,5-13,5) determinato dalla presenza di idrossido di calcio  $\text{Ca(OH)}_2$  o calce idrata nella pasta di cemento. Tuttavia, a causa della porosità del calcestruzzo, soprattutto se non protetto dagli agenti atmosferici, l'anidride carbonica  $\text{CO}_2$  penetra gradualmente all'interno del calcestruzzo reagendo con l'idrossido di calcio dando luogo ad una reazione chimica che ha come prodotti carbonato di calcio  $\text{CaCO}_3$  ed acqua  $\text{H}_2\text{O}$  :  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ . Diminuendo l'idrossido di calcio la matrice cementizia diviene meno basica (pH 8,5-9) e quando tale fenomeno, detto appunto di carbonatazione, giunge al livello delle armature viene a mancare la protezione naturale delle stesse le quali, in presenza di umidità, possono venire ossidate dall'ossigeno dell'aria. Nei punti indagati deve essere rimosso il calcestruzzo in prossimità delle armature del pilastro; in tale zona scoperta deve essere effettuata una prova colorimetrica al fine di verificare la presenza del fenomeno della carbonatazione. La prova deve essere eseguita in accordo alla norma UNI 994:1992 "Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloruro nel calcestruzzo". La prova deve essere condotta mediante applicazione sulla superficie di una soluzione di fenolftaleina all' 1% in alcool etilico (Indicatore chimico di carbonatazione). In ciascuno dei saggi dove non avviene il viraggio al violetto della soluzione, è sintomo del fatto che il calcestruzzo in prossimità delle barre di armatura risulta carbonatato.

#### 2.1.6. Estrazione di carote in calcestruzzo.

Carotaggio in cls ( $\varnothing$  min=100 mm) per una lunghezza massima di 15 cm mediante carotiere con corona diamantata, di un campione di calcestruzzo da elementi strutturali in c.a. (pilastri), con determinazione della resistenza a compressione, compresa la rettifica meccanica, l'eventuale cappaggio con una miscela di sabbia e zolfo, l'effettuazione della prova a compressione ai sensi della Normativa Vigente.

Sarà eseguito ogni magistero per la preparazione dei siti di prova anche mediante scansione veloce per l'individuazione dei ferri di armatura onde evitarne il taglio.

Sarà immediatamente eseguito il ripristino volumetrico dei fori precedentemente realizzati mediante carotaggio, con utilizzo di idonea malta tixotropica fibrorinforzata contenente resina di appretto fra il vecchio calcestruzzo e la nuova malta (MAPEGROUT BM della MAPEI S.p.A.), previa preparazione mediante spazzolatura meccanica.

#### 2.1.7. Prelievo di barre di armatura.

Prelievo di campioni di barre d'armatura eseguito previo spicconamento dell'intonaco e del copriferro, messa a nudo della barra di ferro e taglio per almeno 50 cm di lunghezza. Determinazione di: diametro, peso in kg/ml, snervamento, rottura e dell'allungamento percentuale a rottura ed eventuale rilievo del marchio di identificazione riportato sulle barre. Deve essere eseguito il ripristino della continuità dell'armatura prelevata mediante saldatura di idonea barra, il ripristino corticale mediante malta tixotropica (tipo MAPEGROUT BM della MAPEI S.p.A. o equivalente).

#### 2.1.8. Correlazione e confronto dei risultati delle prove.

I risultati delle prove non distruttive eseguite sui campioni devono essere opportunamente elaborati ai fini della determinazione della stima della resistenza utilizzando le formule di correlazione del metodo SonReb, mediante l'utilizzo di correlazioni di tipo sperimentale tra la resistenza e la velocità degli ultrasuoni combinata con il valore dell'indice di rimbalzo.

I valori forniti dal metodo SonReb saranno confrontati con i risultati ottenuti con lo schiacciamento delle carote.

#### 2.2. Obiettivo della campagna di indagini sperimentali e modalità di prova per gli elementi strutturali in muratura.

- Esame della tessitura muraria: caratterizzare, tramite analisi visiva, la muratura in base a parametri quali l'apparecchiatura dei paramenti, la tipologia degli elementi lapidei e le caratteristiche della malta (rilievo delle dimensioni di giunti e blocchi), verifica della qualità dei materiali e di eventuali difetti.

- Indagini su malta:

- Analisi chimico-petrografica;
- Prova penetrometrica (Windsor);
- Prova sclerometrica.

- Verifica degli ammorsamenti nei martelli murari.

- Verifica della presenza di muratura a "sacco".

- Prove con martinetto piatto singolo: per quantificare le tensioni di esercizio della muratura.

- Prove con martinetti piatti doppi: per valutare la deformabilità, il modulo elastico e la resistenza a

compressione del corpo murario attraverso la curva sforzi-deformazioni.

- Prova di taglio (shave test): per la determinazione del valore medio di resistenza a taglio in situ.
- Video-endoscopia: informazioni circa la morfologia e la tipologia degli elementi strutturali (con rilievo della stratigrafia e dello spessore di ogni strato), la presenza di cavità (vuoti o anomalie localizzate), lo stato visibile di conservazione dei materiali.
- Prova di tiro su catena: per la stima dello stato tensionale di esercizio di catena metallica, tramite applicazione di zavorra variabile e misura della freccia in mezzeria mediante trasduttore di spostamento.
- Prova dinamica su catena: per la stima dello stato tensionale di esercizio di catena metallica, tramite generazione di un'oscillazione mediante percussione a massa battente di impulso e rilievo delle vibrazioni smorzate attraverso un accelerometro triassiale collocato sulla catena.

## **PROGETTO IMPIANTI**

### **Impianto di climatizzazione**

Per quanto riguarda l'impianto di climatizzazione se ne prevede uno principale per i due grandi volumi ed un piccolo impianto a servizio degli uffici e pertinenze, per una idonea flessibilità nella gestione.

L'impianto principale a servizio del primo stralcio, con volumi di circa  $m^3$  5000 + 7500, si prevede alimentato da un gruppo a pompa di calore aria/acqua per esterno, di potenza presumibile di circa 400 kW<sub>f</sub>, assorbimento elettrico di circa 135 kW, di tipo silenziato.

Presso il gruppo saranno poste in opera le elettropompe centrifughe di circolazione, del tipo a regolazione elettronica, il serbatoio inerziale, il quadro elettrico di comando e controllo, le regolazioni centrali, i vasi di espansione, nonché ogni dispositivo accessorio.

Una rete di distribuzione del fluido vettore, in tubazioni di acciaio ben coibentate, completa di valvole di intercettazione ed accessori, raggiungerà gli apparecchi utilizzatori costituiti da:

- ✓ due o più unità di trattamento aria destinate al rinnovo meccanico d'aria e dimensionate, in base all'affollamento, per una elevata qualità dell'aria ambiente, complete di sistemi di recupero calore, regolazione e controllo,
- ✓ ventilconvettori, in parte del tipo a vista a parete, in parte da incasso nel controsoffitto, dimensionati per funzionamento molto silenzioso.

Apposita rete di canalizzazioni dell'aria, calcolata per velocità contenute, coibentata, munita di idonei setti silenzianti ed accessori, raggiungerà i diffusori e le bocchette di immissione in ambiente, che avranno estetica particolarmente curata; l'insieme, comprendente griglie, prese d'aria esterne e altri terminali, sarà dimensionato per conseguire livelli sonori molto contenuti, consoni alla destinazione d'uso dei locali. Il sistema sarà integrato da rete di smaltimento della condensa, impianto elettrico di servizio, opere di assistenza muraria e di finitura.

Un impianto indipendente di piccola potenza sarà installato per la climatizzazione degli uffici e locali di



pertinenza, in linea di massima previsto del tipo multisplit a portata di refrigerante variabile, in modo da avere una completa indipendenza di funzionamento rispetto all'impianto principale ed un sicuro risparmio.

Un impianto di estinzione ad idranti a muro UNI 45 è previsto a protezione dell'intera attività, a partire dal volume del 1° stralcio; data la indisponibilità di adeguate prestazioni dell'acquedotto cittadino nell'area in oggetto, si prevede la realizzazione di congrua riserva idrica e di un gruppo di pompaggio dedicato, conforme alla norma UNI 12845, in vano tecnico idoneo ad esclusivo servizio, con accesso dall'esterno; la rete idrica, in tubazioni di acciaio poste in vista, sarà dimensionata per garantire una portata minima di 240 litri per minuto per ogni colonna montante con più di due idranti e per il funzionamento di almeno due colonne, con battente all'ugello di non meno di 1,5 bar.

### **Impianto elettrico**

Normativa vigente:

Legge n. 46 del 05.03.1990

DPR n. 447 del 06.12.1991

DPR n. 547 del 15.04.1956

Legge n. 186 del 01.03.1986

NORME CEI

Gli impianti elettrici realizzati rispondono ai seguenti requisiti:

1. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti (con interruttore automatico magnetotermico multipolare) e contro contatti diretti ed indiretti, mediante interruttori automatici differenziali;  
I quadri elettrici sono accessibili e manovrabili solo dal personale addetto;
2. La distribuzione elettrica e' suddivisa in modo da alimentare indipendentemente (con condutture proprie, facenti capo a proprio interruttore sul quadro elettrico generale o sul quadro di zona), le utenze riportate nelle descrizioni dei quadri successivamente descritti.

Gli impianti elettrici sono suddivisi nei seguenti circuiti:

**linee prese di F.M. monofase e trifase**

**linee di illuminazione**

**linee servizi**

**linee emergenza**

**impianto di messa terra**

## **Impianto idrico sanitario**

L' alimentazione idrica avviene attraverso un' unica rete di distribuzione potabile.

La distribuzione ai vari gruppi di apparecchi è realizzata a pavimento partendo dai due collettori di distribuzione dell' acqua calda e fredda, alloggiati nel gruppo servizi (U-D). Il bagno per portatore di handicap è collegato idraulicamente al gruppo U. Le tubazioni sono in polipropilene, derivate dall' impianto cittadino. Anche le diramazioni a valle dei collettori a servizio dei singoli apparecchi sanitari sono in polipropilene.

Il sistema di distribuzione è del tipo MODUL.

I collettori sono alloggiati in cassette metalliche posizionate a muro, dotate di sportello di chiusura. L' acqua calda è ottenuta da un unico scaldabagno elettrico di capacità 120 lt.

Il dimensionamento della rete per usi potabili ed igienico sanitari, è eseguito considerando tutte le possibili utenze ed assumendo i fattori di contemporaneità previsti dalla normativa idrosanitaria. Le portate degli apparecchi sanitari ed i coefficienti di contemporaneità sono i seguenti:

- lavabo                      0,10 l/sec        50% - diametro 16 mm
- WC cassetta              0,10 l/sec        30% - diametro 16 mm

La portata minima è calcolata considerando l' erogazione contemporanea di tre apparecchi, per una portata totale di 0,20 l/sec.

La ventilazione all' interno dei gruppi servizi è assicurata da elettroventilatori indipendenti, aventi ciascuno portata non inferiore a 300 mc/h e collegati direttamente con l' esterno. La volumetria massima del singolo gruppo servizi è 18.0 mc, per cui come ricambio si hanno circa 16.0 mc/h ambiente.

I gruppi servizi sono costituiti da bagni Uomini, bagni Donne e un bagno U-D per portatori di handicap, utilizzabile anche dal pubblico.

# COSTO INTERVENTO

## STIMA SOMMARIA 1° STRALCIO FUNZIONALE

Opere di demolizione e trasporto in discarica	a corpo		€ 150.000,00
Consolidamento strutturale pilastri	mq 244,00	€364,00	€ 88.816,00
Consolidamento strutturale travi	mq 240,00	€364,00	€ 87.360,00
Consolidamento strutturale soletta piena intermedia	mq 1.125,00	€210,00	€ 236.250,00
Consolidamento strutturale solaio volta esterno	mq 1.260,00	€126,00	€ 158.760,00
Consolidamento strutturale solaio volta interno	mq 1.260,00	€ 98,00	€ 123.480,00
Consolidamento strutturale murature esistenti	mq 3.030,00	€168,00	€ 509.040,00
Impermeabilizzazione, isolamento e rivestimento volta	mq 1.260,00	€100,00	€ 126.000,00
Intonaci interni ed esterni	mq 4.500,00	€ 40,00	€ 180.000,00
Tramezzature interne in cartongesso	mq 200,00	€ 40,00	€ 8.000,00
Scale ed ascensore	a corpo		€ 60.000,00
Impianto elettrico	a corpo		€ 100.000,00
Impianto di climatizzazione (caldo/freddo)	a corpo		€ 350.000,00
Impianto Idranti	a corpo		€ 80.000,00
Infissi interni ed esterni	mq 200,00	€ 450,00	€ 90.000,00
Opere da pittore	mq 4.500,00	€ 20,00	€ 90.000,00
Pavimentazioni	mq 2.250,00	€ 50,00	€ 112.500,00
Opere provvisionali	a corpo		€ 100.000,00
Opere di arredo	a corpo		€ 100.000,00
<b>TOTALE LAVORI</b>			<b>€ 2.600.206,00</b>
Oneri riflessi 35%			€ 899.894,00
<b>TOTALE GENERALE</b>			<b>€ 3.500.000,00</b>

# COMUNE DI LATINA

## CASA DELLA MUSICA

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

#### 1° STRALCIO FUNZIONALE

##### D.M.I.

DIZIONARIO DELLA MUSICA IN ITALIA

#### QUADRO ECONOMICO

A) Lavori a base d'asta		€ 2.437.706,00
Costi della sicurezza inclusi nelle somme dei lavori non soggetti a ribasso	€62.500,00	
Costi aggiuntivi per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ <u>12.500,00</u>	
Costi complessivi per la sicurezza non soggetti a ribasso	€75.000,00	€ <u>75.000,00</u>
Importo totale di gara		€ 2.512.706,00
 B) Somme a disposizione dell'Amministrazione:		
B1 imprevisti	€ 90.000,00	
B2 acquisto mobili	€ 100.000,00	
B3 spese generali:		
- autorità LL.PP., CIG, Genio Civile, Gara	€ 10.899,42	
B4 fondo art. 113 D.Lgs. 50/16	€ 50.254,00	
B5 spese tecniche:		
- progetto di fattibilità tecnico-economica	€ 15.728,00	
- progetto definitivo-esecutivo e verific. vulnerabilità sismica	€ 168.015,00	
- direzione lavori	€ 76.370,00	
- Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 61.096,00	
- Collaudi	€ 25.000,00	
- Saggi, sondaggi e prove	€ 30.000,00	
B6 INARCASSA 4% su B5	€ 13.848,36	
B7 I.V.A. 22% su B5+B6	€ 85.812,62	
B8 I.V.A. 10% su A+B1	€ <u>260.270,60</u>	
TOTALE	€ 987.294,00	€ <u>987.294,00</u>
TOTALE GENERALE		€3.500.000,00