SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

COMMITTENTE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

PIAZZA ALDO MORO, 5 - 00185 ROMA

R.U.P. ING. ARMANDO VISCARDI

PROGETTO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE AULE 5, 7,8 E 9 SITE AL SECONDO PIANO DELL'EDIFICIO DELLA FACOLTÀ DI ARCHITETTURA IN PIAZZA BORGHESE 9, ROMA

PROGETTISTI

CAPOPROGETTO: ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI

LENZI CONSULTANT S.R.L.
VIA ADDA 55 - 00198 ROMA (IT)
WWW.LENZI.BIZ - INFO@LENZI.BIZ
TEL: 0039 06 85302204
FAX: 0039 06 85357834

ASSOCIATO oice
Dasa-Rägister EN ISO 9001:2015 EN ISO 14001:2015

PROGETTO ARCHITETTONICO:
ARCH. LAURA GRIMALDI

RESPONSABILE QUALITÀ:
ARCH. CRISTIANA SCARPAROLO

CSP E CSE:
ARCH. GRIFONE ODDI BAGLIONI

PROGETTO IMPIANTI:
P.I. ROBERTO RIGHINI

STUDIO SPERI S.R.L.
LUNGOTEVERE DELLE NAVI, 19
00196 ROMA (IT)
MAIN@STUDIOSPERI.IT
TEL: 0039 06 36010314

PROGETTO STRUTTURE
ING. GIORGIO LUPOI

DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
NOV18	EMISSIONE PROGETTO	ARCH. LAURA GRIMALDI	ARCH. CRISTIANA SCARPAROLO	ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI
DIC18	REVISIONE PER VALIDAZIONE	ARCH. LAURA GRIMALDI	ARCH. CRISTIANA SCARPAROLO	ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI

TIMBRI E FIRME:

LENZI CONSULTANT Srl
Il Direttore Unico
Arch. Braccio Oddi Baglioni

ARCHITETTO BRACCIO ODDI BAGLIONI N° 3760 SEZ. "A"
ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DI ROMA E PROVINCIA

STUDIO SPERI SOCIETÀ DI INGEGNERIA S.r.l.

FASE
PROGETTO ESECUTIVO

ATTIVITÀ SPECIALISTICA:
GENERALE

OGGETTO DELLA TAVOLA:
RELAZIONE GENERALE

NOME FILES:

CODICE DOCUMENTO
E.01_RLZ-GEN

Sommario

1. Relazione Generale illustrativa 3
a. Premessa 3
b. Cenni Storici 4
c. Dati urbanistici e catastali 9
d. Il sistema edificio e lo stato dei luoghi 12
e. Obiettivi di progetto 16
f. Descrizione delle opere d'intervento 18
g. L'intervento come progetto pilota per la ristrutturazione del plesso universitario RM05 sito a Piazza Borghese, 9. 24
h. Criteri progettuali del sistema impiantistico 25
i. Fattibilità dell'intervento 26
j. Aspetti economici e finanziari 26
k. Norme di riferimento 27
l. Allegati: 31

1. Relazione Generale illustrativa

a. Premessa

Il presente documento descrive i contenuti del Progetto Esecutivo, relativo all'intervento previsto dall'Università di Roma "La Sapienza", con il seguente oggetto: "*RIQUALIFICAZIONE DELLE AULE DENOMINATE: "5","7","8" E "9" SITE AL SECONDO PIANO DELL'EDIFICIO RM050 PIAZZA BORGHESE 9 – 00186 ROMA".*

Il presente studio si sviluppa sulla base del Progetto Definitivo approvato dalla Direzione Tecnica il 18 Luglio 2018 e secondo i sopralluoghi ed le indagini eseguite in sito, nonché dagli incontri con la Direzione Universitaria per confermare gli obiettivi di commessa.

La relazione generale presenta in dettaglio i criteri eseguiti e le scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal progetto definitivo approvato.

Il presente documento, così come gli elaborati di cui il Progetto Esecutivo è composto, è conforme a quanto previsto – per il livello progettuale – dal Dlgs 50/2016 e per quanto ad oggi ancora in vigore *dall'art. 34 del DPR 05.10.2010 n. 207*.

Gli elaborati, di cui si compone il presente Progetto sono in allegato al presente documento.

b. Cenni Storici

La prima sede della Facoltà di Economia e Commercio dell'Università "La Sapienza", in Piazza Borghese 9, oggi occupata dalla Prima Facoltà di Architettura "Ludovico Quaroni", costituisce, insieme al palazzo Borghese e al palazzo detto 'della Famiglia', una delle quinte della piazza di forma approssimativamente rettangolare che prende nome dalla illustre casata romana.

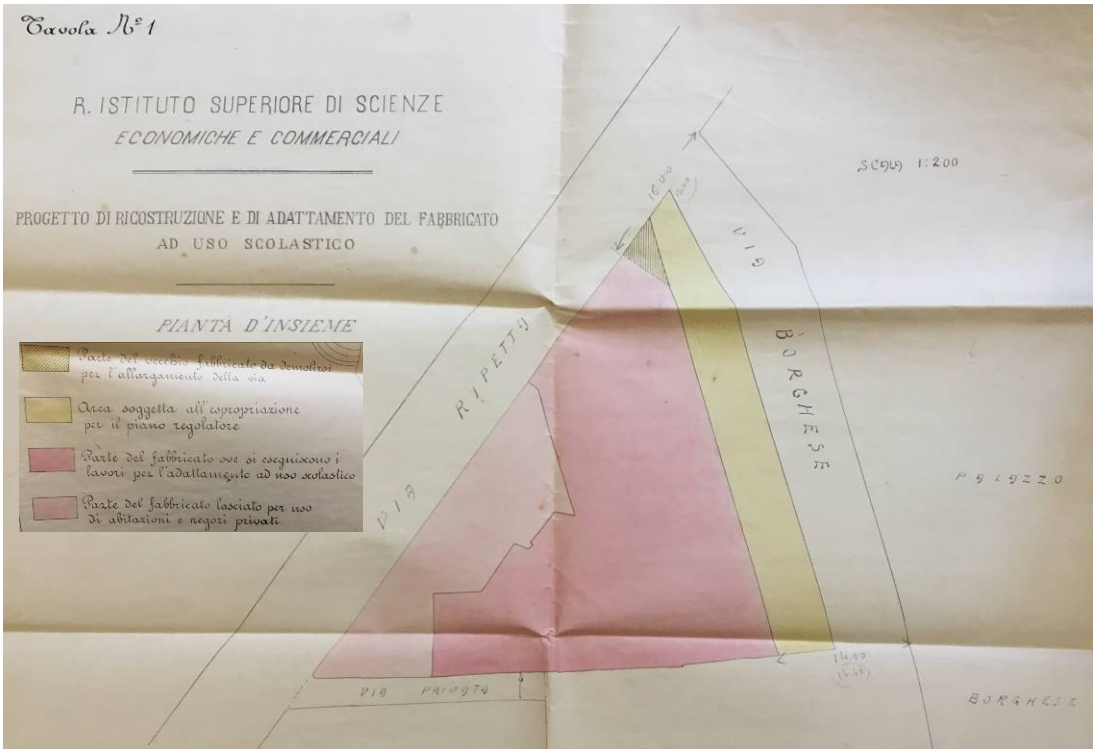
Situato in una parte di città profondamente toccata dalle trasformazioni urbane dell'ultimo trentennio del XIX secolo, l'edificio viene realizzato tra il 1923 e il 1928 su commissione del Regio Istituto di Scienze Economiche e Commerciali e ingloba una serie di strutture preesistenti, appartenute per circa tre secoli alla famiglia Borghese.

Benché attualmente la complessa distribuzione degli spazi interni possa non sembrare adatta alle esigenze universitarie, tanto da aver spinto molti a proporre il trasferimento della facoltà di Architettura in altra sede, il palazzo fu oggetto, all'epoca della realizzazione della sede del Regio Istituto, di un accurato studio funzionale.

Nel 1905-1906 anche a Roma viene fondato il Regio Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali. Concepiti come istituzioni autonome dall'Università questo tipo di Istituti, al pari dei Politecnici e delle Scuole Superiori, godono di una notevole indipendenza amministrativa ed economica, che consente l'acquisto di beni e la realizzazione di ingenti lavori senza passare per la supervisione universitaria. L'organo decisionale dell'Istituto è il Consiglio di Amministrazione, che, previa autorizzazione ministeriale, regola in prima persona i rapporti con i progettisti e con le Istituzioni pubbliche e gestisce l'aspetto economico dell'intervento.

Il 21 luglio 1923 l'ingegner Giuseppe Marmiroli, a nome del Regio Istituto, presenta domanda presso l'Ispettorato Edilizio per adattare e soprelevare l'edificio esistente in piazza Borghese al fine di trasferirvi la sede dell'Istituto, per il quale, in quegli anni, erano utilizzati alcuni locali presi in affitto presso il principe Doria al Circo Agonale.

Il progetto presentato richiede una modifica al piano regolatore, che prevedeva l'allargamento di via Borghese tramite l'esproprio di parte dell'isolato in questione. Marmiroli propone di allargare via Borghese fino a 14 mt (contro i 16 mt di progetto), lasciando espropriare e demolire solo l'area occupata dalle ex stalle Borghese. La domanda è appoggiata anche dal senatore Gennaro Manna, presidente del Consiglio di Amministrazione e del Regio Istituto dal 1910.

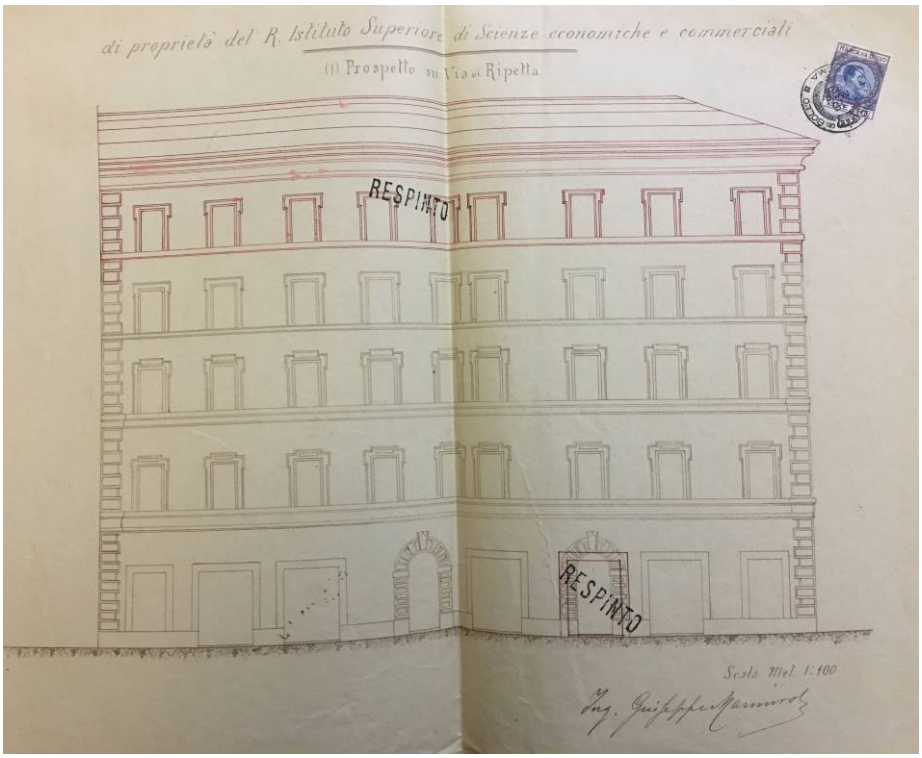


La nuova sede non dovrà insistere su tutte le unità dell'isolato, anche perché, oltre al problema relativo alle ex stalle Borghese, è volontà dell'Istituto mantenere una parte dei locali su via di Ripetta come case d'affitto, i cui proventi rivestono una certa importanza nel bilancio annuale della scuola.

Il progetto prevede la sopraelevazione di un piano delle strutture esistenti a due piani, nonché la costruzione ex-novo dell'atrio, dello scalone e di tutta la parte affacciante su Via Borghese. Sono previste, oltre agli uffici e alla biblioteca, otto aule da 200 posti ciascuna. Per i prospetti l'ingegnere si ispira al palazzo Borghese e al cosiddetto "palazzo per la famiglia", pur inserendo nell'alzato su via Borghese ampie finestre atte a illuminare le grandi aule progettate. L'Ispettorato Edilizio approva il progetto a condizione che il nuovo fabbricato non superi l'altezza del palazzo nobiliare e che vengano modificate le finestre bifore proposte da Marmiroli su via Borghese.

Accanto ai problemi inerenti questo alzato, la Commissione Edilizia respinge, sempre per motivi estetici, elementi minori del progetto.

Ancora nel mese di luglio, ma con altro protocollo, si richiede di poter effettuare la chiusura tramite cancelli del vicolo privato che separa l'isolato dell'Istituto da quello del 'palazzo per la famiglia' e che congiunge piazza Borghese con la via di Ripetta, all'epoca chiusa da un muro alto mt. 4,10.



La Commissione Edilizia sospende l'approvazione *«affinché si esibisca un tipo più in armonia con la località»*. Il 21 luglio successivo viene proposta una variante al progetto per la chiusura del vicolo, al civico 126 (attualmente 127). Si propone un muro alto mt. 1,20 con sovrastante cancellata di mt. 1,70, tutt'ora visibile nonostante una soprelevazione ulteriore.

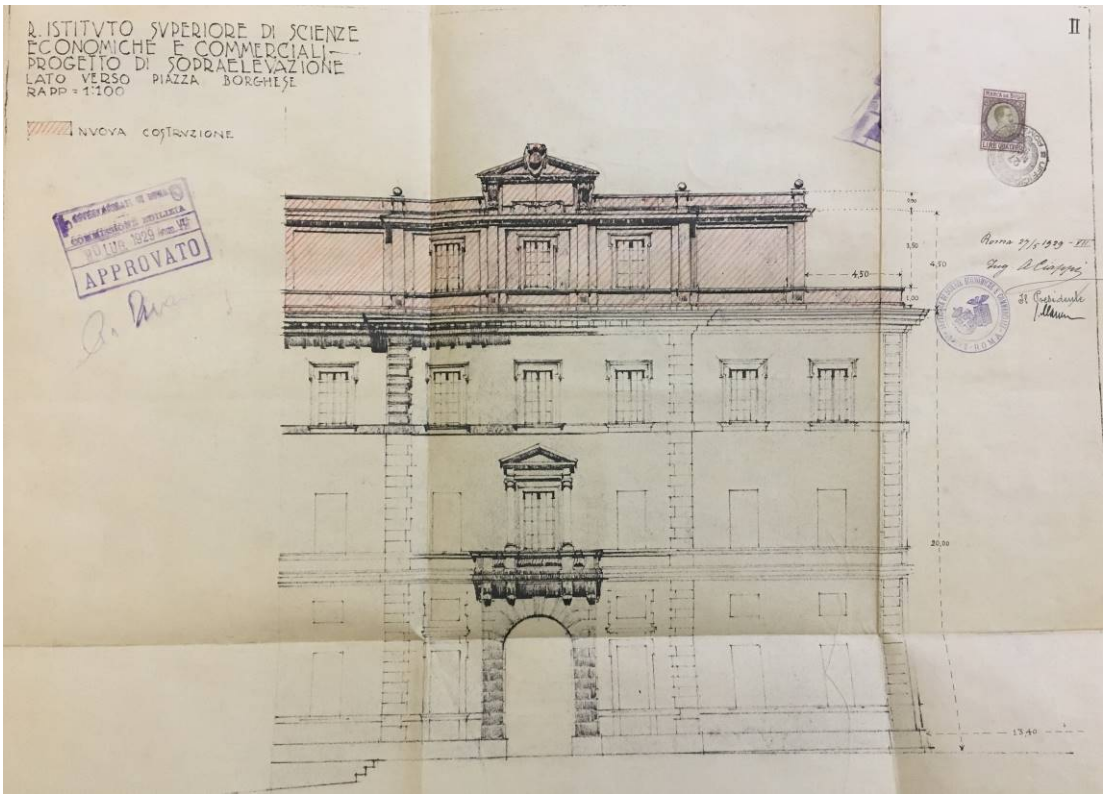
Sempre nel mese di luglio, si presenta una nuova variante dell'architettura esterna del prospetto su via Borghese il cui progetto fu respinto poiché «*non in armonia con l'architettura delle altre fronti prospettanti su la piazza Borghese e su via Ripetta».*

La Commissione Edilizia preso in esame il progetto e pur notando che il nuovo tipo è stato notevolmente migliorato, è di parere che si sospenda l'approvazione affinché *«la parte basamentale sia maggiormente in rapporto con l'importanza dell'edificio e che gli ordini siano maggiormente proporzionati e che si aboliscano i ricorsi verticali».*

Nell'ottobre 1925 si propone una nuova variante per il prospetto di piazza Borghese.

La Commissione Edilizia approva il progetto *«a condizione che le mensole del cornicione siano ripartite in modo da permettere che il lacunare sotto il gocciolatoio risulti quadrato ed a condizione che la distribuzione dell'acqua sia conforme all'art. 122 del Regolamento d'Igiene».* Infine nel luglio 1926 viene presentata un'ulteriore domanda di soprelevazione, approvata a condizione di introdurre alcune varianti nei prospetti (si allegano progetti presenti agli atti). Il progetto non sembra quindi subire altre verifiche e si procede immediatamente alla costruzione.

I lavori di realizzazione interna sono senz'altro conclusi entro il 1927, poiché la sede viene inaugurata nei primi giorni dell'anno successivo. Nel gennaio 1928, infatti, Gennaro Manna invita ufficialmente S.M il Re e S.E. il capo del governo alla cerimonia di inaugurazione della nuova sede dell'Istituto, che avrà luogo il 19 gennaio.



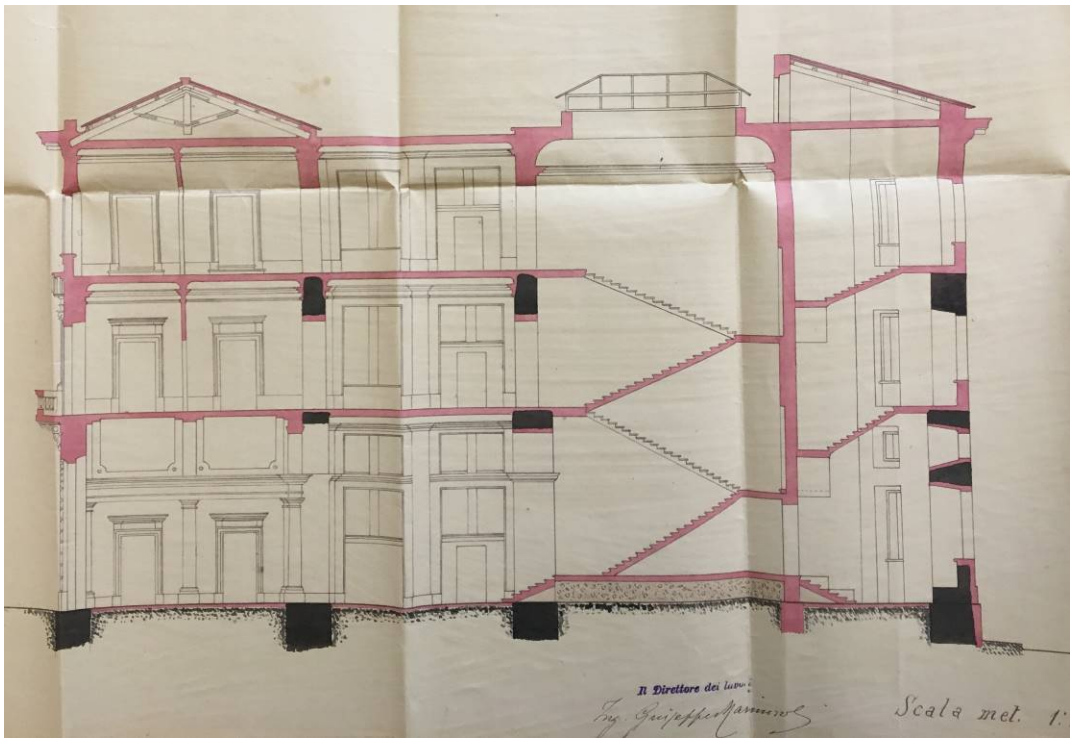
Giacomo Acerbo, sottosegretario di stato alla Presidenza del Consiglio e professore del R. Istituto, si preoccupa personalmente della partecipazione delle alte personalità, definendo la nuova sede, in un telegramma del 13 gennaio, "una delle maggiori opere del genere compiute dal Governo Fascista".

Seguendo il destino delle altre Scuole Superiori di Commercio, alla fine degli anni Trenta anche il R. Istituto si trasforma nella Facoltà di Economia e Commercio, che mantiene la sede di piazza Borghese fino alla fine degli anni Sessanta, epoca del trasferimento nei nuovi locali di via del Castro Laurenziano.

Dal 1970 al 1977 vengono eseguiti lavori di adeguamento dell'edificio per le esigenze della facoltà di Architettura, che insedia a piazza Borghese tre dipartimenti e alcune aule; i lavori sono diretti dall' Ing. De Martino, direttore dell'Ufficio Tecnico della Sapienza per le facoltà distaccate.

Costruita appena un decennio prima dell'avvio dei grandi lavori per la Città Universitaria, la sede del Regio Istituto accoglie solo marginalmente le nuove istanze funzionaliste che cominciano a diffondersi in questi anni in Italia.

In planimetria egli può dotare solo il lato di via Borghese di vaste aule mentre la scelta di sacrificare quasi la metà dello spazio disponibile alla monumentalità degli spazi cerimoniali (l'atrio e lo scalone) riflette le priorità della committenza.



L'edificio presenta stilemi comparabili a simili costruzioni contemporanee, quali le Cliniche di Ortopedia e Traumatologia, Neuropsichiatria su viale dell'Università.

Le scelte stilistiche dei prospetti, senz'altro vincolate dalla vicinanza del palazzo Borghese, ricordano in parte quelle operate da Koch per la Banca d'Italia.

c. Dati urbanistici e catastali

Le N.T.A. del Nuovo PRG della città di Roma, approvato con delibera del consiglio comunale n. 18 del 12 febbraio 2008, classifica, sulla base delle funzioni e del carico urbanistico (Cu), le varie destinazioni d'uso previste.

L'edificio di Piazza Borghese 9 viene classificato nella tavola "Sistemi e Regole", rapp.

1:5.000, foglio 10-II degli "Elaborati Prescrittivi" nella seguente articolazione:

L'Edificio è inoltre inserito nella Carta della Qualità: elaborato G1 di P.R.G. quale: "Edificio ad impianto seriale complesso".

L'art. 26 delle N.T.A. definisce i Tessuti di origine medievale (T1):

1. Sono *Tessuti di origine medievale* i tessuti e complessi di edifici di origine medievale, trasformati nel tempo a seguito di rifusioni e sostituzioni con nuove configurazioni tipo-morfologiche, nonché di ristrutturazioni urbanistiche di epoca rinascimentale, barocca o moderna pre-unitaria.

2. Oltre agli interventi di categoria MO, MS, RC, come definiti dall'art. 9, sono ammessi gli interventi di categoria RE1, DR1, DR3 e NE1, come definiti dall'art. 25, commi 4, 5 e 7.

3. Valgono le seguenti prescrizioni particolari:

a) è ammesso, all'interno della stessa unità edilizia, l'accorpamento di unità immobiliari contigue in orizzontale e in verticale senza realizzare nuove scale o spostare quelle esistenti né variare la quota d'imposta dei solai, anche al fine di ricomporre i caratteri distributivi verticali originari;

b) il frazionamento delle unità immobiliari esistenti non è consentito, salvo che per la ricostituzione di unità edilizie o immobiliari interessate da precedenti processi di accorpamento.

4. Sono ammesse le destinazioni d'uso di cui all'art. 25, comma 14, con le seguenti ulteriori esclusioni o limitazioni:

a) sono escluse le destinazioni Commerciali con superficie di vendita oltre i 250 mq, le "attrezzature collettive" con SUL oltre i 500 mq, le destinazioni Agricole e Parcheggi non pertinenziali;

b) le destinazioni "abitazioni collettive", "strutture ricettive alberghiere ed extra-alberghiere" oltre 60 posti letto, "attrezzature collettive" fino a 500 mq, "sedi della pubblica amministrazione e delle pubbliche istituzioni nazionali, estere, sopranazionali", "sedi e attrezzature universitarie", sono ammesse esclusivamente negli edifici con tipologia

edilizia speciale individuati nell'elaborato G1. "Carta per la qualità", compatibilmente con i requisiti strutturanti specificati nel capitolo "Edifici con tipologia edilizia speciale" dell'Elaborato G2 "Guida per la qualità degli interventi";

c) le destinazioni "pubblici esercizi", "piccole strutture di vendita", "artigianato di servizio", "artigianato produttivo", sono ammesse solo per i locali al piano-terra e nell'eventuale mezzanino lungo i fronti-strada, nonché all'interno di ambienti polifunzionali o di attrezzature collettive con accesso diretto a piano terra.

L'art. 24 c.5 delle N.T.A. definisce le categorie di intervento ammesse sugli edifici esistenti di Città storica:

a) su tutti gli edifici sono sempre consentiti gli interventi di categoria MO, MS, RC, come definiti dall'art. 9;

b) sui beni individuati nella Carta per la qualità, ivi compresi i beni tutelati ai sensi di legge, sono consentiti gli interventi di cui all'art. 16, comma 3;

c) sugli edifici d'interesse storico-architettonico, non inseriti nella Carta per la qualità, sono consentiti interventi di categoria RE1;

d) sugli edifici, o parti di essi, privi di interesse storico e architettonico, sin dall'origine o a seguito di irreversibili alterazioni, sono consentiti interventi di categoria RE2, DR, AMP, secondo le componenti in cui ricadono.

L'edificio di Piazza Borghese 9 – Roma è distinto nel N.C.E.U. del Comune di Roma al foglio 477 con le seguenti particelle:

Foglio	Subalterno	Indirizzo
477	14	VIA DI RIPETTA, 121 Piano 4
477	15	VIA DI RIPETTA, 121 Piano 4
477	15	VIA DI RIPETTA, 119A Piano T-1
477	15	PIAZZA BORGHESE, 9 Piano T
477	323	PIAZZA BORGHESE, 9 Piano T
477	15	VIA DI RIPETTA, 123 Piano 1
477	323	VIA DI RIPETTA, 123 Piano 1
477	15	VIA DI RIPETTA, 123 Piano 2
477	323	VIA DI RIPETTA, 123 Piano 2
477	15	PIAZZA BORGHESE, 9 Piano 1-2 - 3-S1
477	323	PIAZZA BORGHESE, 9 Piano 1-2 - 3-S1

d. Il sistema edificio e lo stato dei luoghi

La forma attuale irregolare dell'isolato deriva dalle preesistenze caratterizzate da edifici minori delle proprietà dei Borghesi.

Della gran quantità di progetti presentati da Giuseppe Marmiroli alla Commissione Edilizia restano solo i disegni dei primi prospetti sulla piazza e sulla via Borghese e una sezione eseguita parallelamente al piano della facciata, in corrispondenza dell'attuale alloggio del portiere. Mentre, come si è visto, il prospetto su via Borghese dovette subire numerose modifiche per ragioni estetiche, quello sulla piazza presenta poche differenze rispetto a quanto effettivamente eseguito, tutte determinate senz'altro da esigenze distributive proprie dell'Istituto.

Già nel primo progetto, infatti, la facciata principale si adegua al modello formale dell'adiacente palazzo gentilizio, riproducendo gli stilemi propri dei palazzetti romani di età moderna.

L'alzato di progetto era caratterizzato da una tripartizione verticale il cui corpo centrale, leggermente aggettante, era enfatizzato da cantonali in bugnato e dal balcone balaustrato situato sopra l'imponente portale.

Questo elemento è stato costruito senza modifiche sostanziali, mentre è nei due settori laterali che si ritrovano le maggiori differenze: al posto delle tre finestre dai timpani alternati triangolari e curvilinei, ne vengono eseguite solo due per parte, aumentando la sostanza muraria del prospetto. Inoltre era previsto il prolungamento della facciata lungo il vicolo di congiunzione con via di Ripetta, solo in parte effettivamente realizzato.

L'inserimento di un minore numero di finestre sembra dettato da esigenze distributive, confermate da notevoli differenze riscontrabili dal confronto tra la sezione presentata da Marmiroli e quanto visibile oggi. La più evidente riguarda l'aula Magna situata al primo piano e affacciata sulla piazza, che, nel progetto iniziale, doveva essere articolata da un ordine architettonico simile a quello visibile nell'atrio, mentre nella realizzazione la sala presenta una decorazione più sobria, di carattere geometrico, giocata tra le differenti cromie dei materiali. Anche l'attuale disposizione delle bucature dell'aula – tre per parte sulle pareti longitudinali e due su quelle trasversali – non corrisponde al primo progetto di Marmiroli, che, assecondando l'articolazione della facciata, prevedeva, almeno per la parete visibile in sezione, un ritmo a-b-a-b-b-a-b-a, tra paraste e alte finestre.

Le modifiche apportate all'alzato su via Borghese illustrano una delle tematiche caratteristiche della cultura architettonica romana nei primi anni del Novecento. Trattandosi del lato da cui prendono luce le aule, Marmiroli cerca di coniugare valenze funzionali alle istanze estetiche classiciste imposte dalla Commissione Edilizia, lavorando sulla forma e sulle dimensioni delle finestre.

La presenza di cantonali limitata alle estremità, l'importante cesura operata dalla trabeazione su cui poggiano le finestre del piano nobile e l'imponente cornice terminale dovevano accentuare l'orizzontalità della facciata.

Il trattamento delle bucature, in genere omogeneo rispetto a quello della facciata principale, doveva comprendere un forte rilievo dell'asse centrale, tramite l'introduzione di una campata anomala, composta da aperture raddoppiate con una finestra termale al mezzanino e un frontone curvilineo di grandi dimensioni al piano nobile. Sono proprio questi elementi che vengono rifiutati dalla Commissione. Marmiroli si risolve per l'abbandono della campata assiale

proponendo un piano basamentale continuo in bugnato liscio, aperto da grandi bucature ad arco su mensole, concluso da una fascia di modanature su cui poggiano le finestre del piano nobile, inquadrate da un ordine ionico e coronate da una aulica trabeazione con cornice molto sporgente. I dettagli architettonici dei prospetti rivelano un gusto per la variazione di sapore eclettico, riscontrabile nella giustapposizione di bugnati lisci e rustici o nella soluzione angolare su via di Ripetta, dove tra i conci del cantonale e il muro appare un leggero incavo, nelle fasce decorate da greche inserite in brani di trabeazione, nell'uso frequente di specchiature ad animare anche campi decorativi di piccole dimensioni o inserite nelle cornici delle bucature, come sul lato di via di Ripetta.

L'edificio presenta una piccola corte triangolare. Tale spazio, compositivamente nato dallo spazio di risulta tra i diversi volumi, è negato come affaccio e usato come cavedio di aerazione ai locali interni con presenza di superfetazioni degradate e passaggio impianti. Dell'ala su Via e Piazza Borghese, le poche finestre interne presenti, eccetto quelle della sopraelevazione, sono a servizio dei disimpegni e dei locali accessori e tutte impostate ad altezza superiore ai 2.50 m, mentre quelle dei locali interni prospicienti Via Ripetta sono ad altezza parapetto e servono disimpegni , locali accessori e servizi delle unità abitative, nonché i retrobottega dei negozi del piano terra.

L'edificio, presenta piani sfalsati tra i volumi prospicenti Via Ripetta (al tempo adibiti tutti ad abitazioni, oggi con funzioni miste tra abitazioni e spazi dipartimentali) rispetto a quelli su Via Borghese e Piazza Borghese destinati ad ospitare le attività universitarie.

Le opere oggetto d'intervento, ossia "RIQUALIFICAZIONE DELLE AULE DENOMINATE: "5","7","8" E "9" SITE AL SECONDO PIANO" riguardano quest'ultimo lato dell'isolato su cui ci soffermiamo.

Tale porzione di edificio consta di un piano seminterrato dedicato a locali tecnici ed ex depositi oggi in disuso e quattro piano fuori terra.

La struttura è in muratura portante e, generalmente, con solai a voltine con pianelle su longarine metalliche. I numerosi interventi susseguiti nel tempo enunciano delle opere integrative miste che vanno da strutture in c.a. nel seminterrato per realizzare cordoli di irrigidimento sommitali a sostengo del solaio del piano d'ingresso, a strutture composte da colonne e travi metalliche inserite nelle aule del piano terra per realizzare un piano mezzanino, sino alla ricostruzione totale di porzioni di solai in c.a. gettato in opera con travi estradossate su sottosistema a putrelle da 30 cm cadenzate ogni metro e venti per irrigidire il solaio del terzo piano.

I due sistemi del solaio del terzo piano (travi di calata e putrelle), non sono collaboranti poiché hanno un passo disomogeneo. Ciò fa pensare ad una realizzazione in due fasi successive: la logica farebbe supporre che prima sono state posate le putrelle a sostegno delle longarine originali e che, in una fase successiva (ricordiamo che sopra è attualmente collocata una biblioteca dipartimentale), il solaio sia stato ricostruito in c.a.. Di tali opere, probabilmente eseguite negli anni 70), lo scrivente sta eseguendo una ricerca documentale che si sta prolungando per mancanza di documentazione in atti.

Distribuzione funzionale ed architettonica

Dall'atrio monumentale si accede allo scalone centrale che collega il piano terra con i tre piani sovrastanti.

L'uso dell'ordine architettonico, che sottolinea aulicamente la distribuzione principale, è assente nella distribuzione a i vari piani eccetto per uno stile a ornamenti geometrici presenti al primo piano nell'aula Magna. Su questo piano vi sono, inoltre, alcune aule e spazi dipartimentali.

Al secondo piano, sono presenti le aule oggetto d'intervento, scevre di qualsiasi ordine architettonico, oltre a due ambienti rispettivamente per i professori e per gli studenti.

Il terzo piano, oggetto di sopraelevazione nel 1928, arretrato rispetto ai piani sottostanti, è interamente dedicato ad area dipartimentale con uffici, una piccola sala conferenze e la biblioteca.

Oggi il manufatto ha sostanzialmente conservato lo stesso impianto degli anni settanta, con interventi puntuali nelle aule e nei servizi accessori per sopperire all'obsolescenza degli elementi edili ed impiantistici.

Per quanto riguarda le 4 aule oggetto d'intervento, esse sono caratterizzate da partizioni in muratura ad una testa con rompitratta d'irrigidimento orizzontali e verticali in c.a.. Tali rompitratta nell'aula 7 sono rafforzate con profilati metallici a "c".

Tutti i locali sono controsoffittati in pannelli in fibre minerali, eccetto l'aula 5 sovrastata da un controsoffitto in doghe di metallo.

In alcuni punti del controsoffitto vi sono chiari segni d'infiltrazione e percolamento dal terrazzo sovrastante.

I pavimenti, sono stati rimaneggiati a macchia di leopardo con il risultato di essere disomogenei per materiale (Gres,PVC), ed estetica e presentano fessurazioni e scollamenti.

Da dei primi sondaggi eseguiti sui solai, tutte le aule presentano un buon massetto di sottofondo eccetto che per l'aula 9 dove il massetto appare polverizzato e decoeso. In particolare l'aula 5 presenta un rifacimento del solaio con delle travi IPE a interasse di circa 2 m. e l'aula 8 ha il massetto, di con rete elettrosaldata gettata in opera.

A Luglio 2018, sono stati eseguiti degli ulteriori sondaggi per verificare che i solai delle aule, abbiano la dovuta consistenza per accogliere gli attacchi degli arredi fissi.

Da questi ulteriori esami è emerso che, seppur i solai siano adatti a sostenere le portanze a cui sono deputati, non sono idonei a sostenere le tensioni dinamiche dei sistemi di attacco a pavimento degli arredi fissi.

I soffitti presentano strutture disomogenee:

- L'aula 5 è a struttura piana intonacata
- L'aula 7 è a longarine metalliche con pianelle a voltine a vista
- Le aule 8 e 9 sono con solaio in c.a. con travi estradossate ogni metro circa e un sottosistema a putrelle con passo ogni metro e venti circa.

Gli infissi sono tutti in legno con persiane eccetto nella parte centrale di Via Borghese dove sono presenti delle grandi aperture simil ferrofinestra.

L'apparato impiantistico è obsolescente e carente degli elementi speciali per l'adeguamento in termini di sicurezza antincendio.

L'impianto di riscaldamento è con radiatori e non sono presenti impianti di condizionamento o di aria primaria.

Il blocco bagni di piano è vetusto e senza gli spazi adeguati per i portatori di handicap.

Per quanto concerne l'abbattimento delle barriere architettoniche il piano è servito da un ascensore. Tale ascensore, però, sbarca su un pianerottolo con un dislivello rispetto al resto del piano di due gradini.

Il terrazzo sopra le aule, anch'esso oggetto d'intervento è rifinito in marmette di graniglia chiare e parapetto in muratura con soglia in travertino. Esso presenta infiltrazioni diffuse.

e. Obiettivi di progetto

L'intervento in oggetto si propone l'obiettivo di riqualificare le aule denominate: "5", "7", "8" e "9" poste al secondo piano dell'edificio RM050 sito in Piazza Borghese 9 – 00186 Roma, al fine di migliorare l'offerta didattica e formativa conseguente alla ristrutturazione degli spazi disponibili in conformità con le vigenti normative, con ottimizzazione dei costi di manutenzione e gestione, riduzione dei rischi e miglioramento delle condizioni di sicurezza negli ambienti di lavoro. L'intervento si preordina anche di efficientare l'involucro edilizio tramite la sostituzione degli infissi con elementi ad alte prestazioni.

Il tipo d'intervento rientra nella categoria di: Manutenzione Straordinaria, come definito all'art., comma 1, lettera b) del D.P.R. 380/01: "*le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni di uso*".

Il Progetto di riqualificazione delle aule prevede i seguenti interventi:

- Demolizione e ricostruzione di tutte le finiture esistenti (massetti, pavimenti, smalti, pannelli di rivestimento, controsoffitti), di aule e corridoi e servizi igienici
- Progetto di nuova distribuzione dei posti a sedere, riducendo anche il numero dei posti, in base a quanto stabilito dalle attuali normative di sicurezza (arredo non oggetto del presente appalto)

- Restauro delle porte interne, sostituzione degli infissi esterni, modifica di alcune persiane in legno er l'integrazione delle prese aria impiantistiche
- Rifacimento degli impianti: elettrico, d'illuminazione e predisposizione per l'impianto di rivelazione incendi, diffusione sonora e video proiezione
- Predisposizione per l'elettrificazione dei banchi e della cattedra e dell'impianto audiovisivo
- Rifacimento della terrazza di copertura delle aule
- Realizzazione impianto di climatizzazione
- Realizzazione d'impianto di aria primaria
- Realizzazione sopra i bagni di soppalco tecnico per posizionamento impianti per la massima integrazione architettura -impianti
- Rifacimento dei bagni a servizio delle aule
- Realizzazione rampa per abbattimento delle barriere architettoniche.

f. Descrizione delle opere d'intervento

Il progetto prevede la riqualificazione e l'adeguamento alla normativa vigente delle aule oggetto d'intervento tramite la completa sostituzione delle finiture e il totale rifacimento dell'apparato impiantistico al fine di fornire spazi ad elevato valore estetico, funzionali alle attività didattiche nel rispetto della sicurezza nei luoghi di lavoro, tenendo conto della necessità ottimizzare i costi di gestione e manutenzione.

Da queste premesse, il progetto mira ad innalzare il livello prestazionale delle attività didattiche, tramite una riorganizzazione degli arredi (non oggetto di appalto), l'utilizzo di complementi di finitura ed impiantistici adeguati in termini di comfort, acustica e comunicazione, favorendo la linearità della gestione in termini di sicurezza, igiene e controllo dei costi.

Le opere oggetto d'intervento non prevedono una ridistribuzione funzionale degli spazi, se non per una riorganizzazione del blocco bagni per conformarsi alle norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche introducendo un servizio igienico per disabili, passando da 5 servizi a 4.

Non potendo reperire ulteriori spazi per i servizi igienici, la scelta è di prevedere dei bagni dedicati (1WCH, 1WC Uomini, 2 WC Donne), con antibagno in comune. Tale scelta obbliga a prevedere delle tramezzature piene cielo terra, anziché delle pannellature prefabbricate "tipo autogrill", proprio in virtù del fatto che i bagni di diverso sesso non possono essere in alcun modo comunicanti.

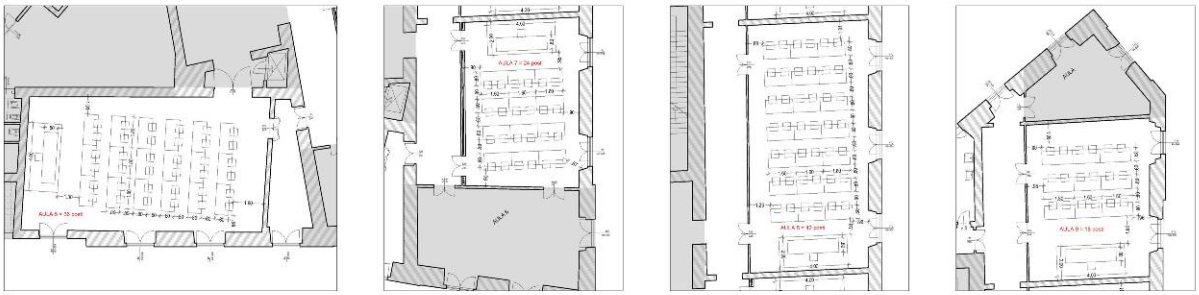
Tale ridistribuzione non permette comunque di raggiungere i parametri vaso igienico/numero studenti richiesto per il singolo piano dalle norme d'igiene, comunque non soddisfatto neanche in ante operam.

Le singole aule sono state oggetto di un accurato studio per la ridistribuzione dei banchi al fine di predisporre elementi con terminali impiantistici per la connessione elettrica e dati.

Sono state proposte le seguenti soluzioni:

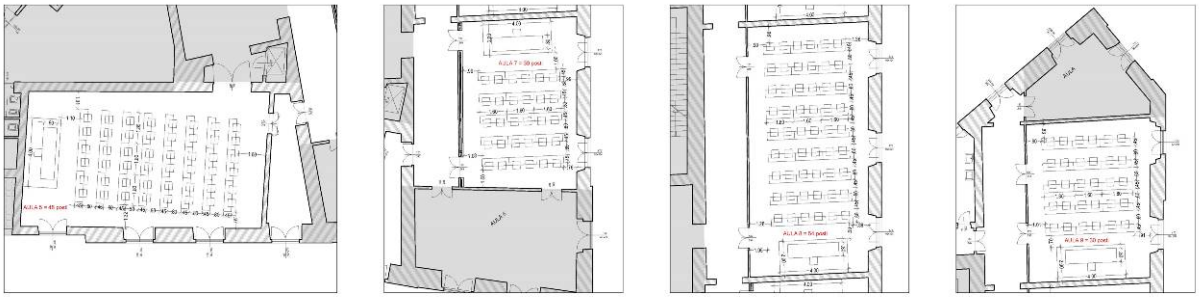
- aule con banchi fissi elettrificati profondi 80 cm per consentire anche le attività di disegno per un totale di 120 posti

PROPOSTA 3 (con banchi di profondità 80 cm.) = 120 posti



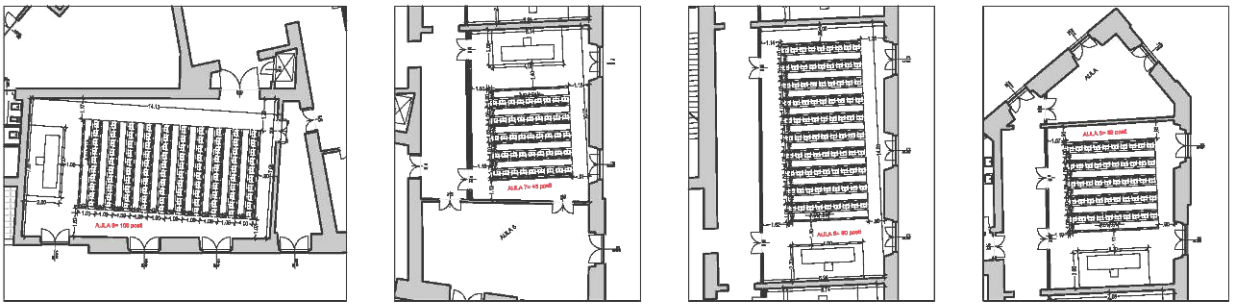
- aule con banchi fissi elettrificati profondi 45 cm per un totale di 162 posti

PROPOSTA 4 (con banchi di profondità 45 cm.) = 162 posti



- aule con banchi fissi elettrificati profondi 40 cm e sedute fisse per un totale di 285 posti.

PROPOSTA 5 (con banchi di profondità 40 cm.) = 285 posti



In data 04.05.2018, la Direzione Universitaria conviene nel stabilire che la soluzione da adottare sarà mista in quanto risulta essere quella più efficace a soddisfare le nuove esigenze didattiche e al contempo diminuire il gap di affollamento per rispondere il più possibile alle normative in termini di massimo affollamento di piano ipotizzabile rispetto ai moduli di uscita presenti.

Si fa presente che, la soluzione scelta non è comunque conforme ai calcoli di affollamento massimo consentito dalla normativa antincendio per la struttura oggetto d'intervento.

In fase di adeguamento dell'intero plesso, sarà necessario eseguire un passaggio al Comando dei Vigili del Fuoco per capire, in deroga alla normativa vigente, le opere compensative da attuare per poter incrementare l'affollamento ipotizzabile.

Il sistema misto scelto prevede un totale di 215 posti così ripartito:

AULA 5:

Aula per lezione frontale con banchi e sedute fisse per un totale di 86 posti; i banchi sono elettrificati per l'attacco pc.

Questa aula, non complanare al resto del piano, viene dotata di una uscita ragionevolmente contrapposta con rampa a norma di legge per abbattimento delle barriere architettoniche. L'apertura della porta avviene tramite la demolizione di tamponatura posta a chiudere un vano porta preesistente; la preesistenza è visibile dalla nicchia presente nella muratura portante in posizione speculare alla porta gemella. Il paramento è stato sondato, verificando che risulta essere eseguito in una fase successiva e non collaborante con il tramezzo che comunque non è elemento portante.

AULA 7:

Aula laboratorio con banchi mobili profondi 80 anche per lezioni applicate da 24 posti.

AULA 9:

Aula per lezione frontale con banchi e sedute fisse per un totale di 87 posti; i banchi sono elettrificati per l'attacco pc.

AULA 7:

Aula laboratorio con banchi mobili profondi 80 anche per lezioni applicate da 18 posti.

Nel particolare nelle aule con banchi fissi la prima fila di banchi è profonda 80 cm e con sedie mobili. Questo per permettere in tale spazio l'attività concertativa di revisione face to face.

(La fornitura degli arredi non è oggetto del presente appalto).

Per quanto concerne le caratteristiche tecniche e fisiche delle aule, i criteri per la scelta delle finiture sono:

- Durabilità per minimizzare la manutenzione
- Fornire materiali ecocompatibili
- Fornire materiali ad elevate prestazioni in termini di acustica e trasmittanza.

Per i pavimenti si è scelto un parquet di bamboo ricostituito e pressato, che offre elevatissime prestazioni in termini di resistenza all'usura, ottimo abbattimento dei rumori a calpestio,

rispondendo al contempo ai Criteri Minimi ambientali. Il pavimento è montato a disegno così come concordato con la soprintendenza.

Per le massime prestazioni in termini di durabilità e la necessità di rendere l'elemento il più solidale possibile per integrarvi il sistema di attacco degli arredi fissi, il pavimento è previsto incollato e non flottante.

Al fine di rendere il più reversibile possibile gli interventi, è previsto che le aule siano dotate per ogni alto di contropareti in cartongesso rinforzato. Ciò, permette la distribuzione impiantistica senza eseguire tracce sui paramenti murari originari e di tornare allo stato originario con un semplice smontaggio di quanto previsto. Inoltre, tali contropareti, utilizzate anche per regolarizzare in pianta le aule, permettono di ricavare degli spazi per eseguire degli armadi a muro atti a contenere il Rac o i sistemi di comando audio/video delle singole aule.

Per le contropareti si propone una finitura a smalto ecocompatibile fotocatalitico che si attiva anche con la luce artificiale per abbattere l'inquinamento indoor.

Per i primi due metri da terra lo smalto sarà additivato con un trattamento superficiale antigraffito.

Per quanto concerne le controsoffittature, esse avranno la duplice funzione di fornire un elevato valore estetico e un adeguato comportamento acustico.

Data la disomogeneità dei soffitti, sono state progettate soluzioni diverse per ogni aula.

L'aula 5, con solaio piano, è trattata con intonaco a gesso (per assicurare caratteristiche di resistenza al fuoco); la parte centrale a tutta altezza è caratterizzata dalla posa di baffles acustici posti a taglio, mentre il perimetro è contraddistinto da un coronamento ribassato in cartongesso per integrare e nascondere la distribuzione impiantistica. Controparti giustapposte serviranno per la distribuzione elettrica e aeraulica senza intaccare le murature perimetrali con opere in sottotraccia.

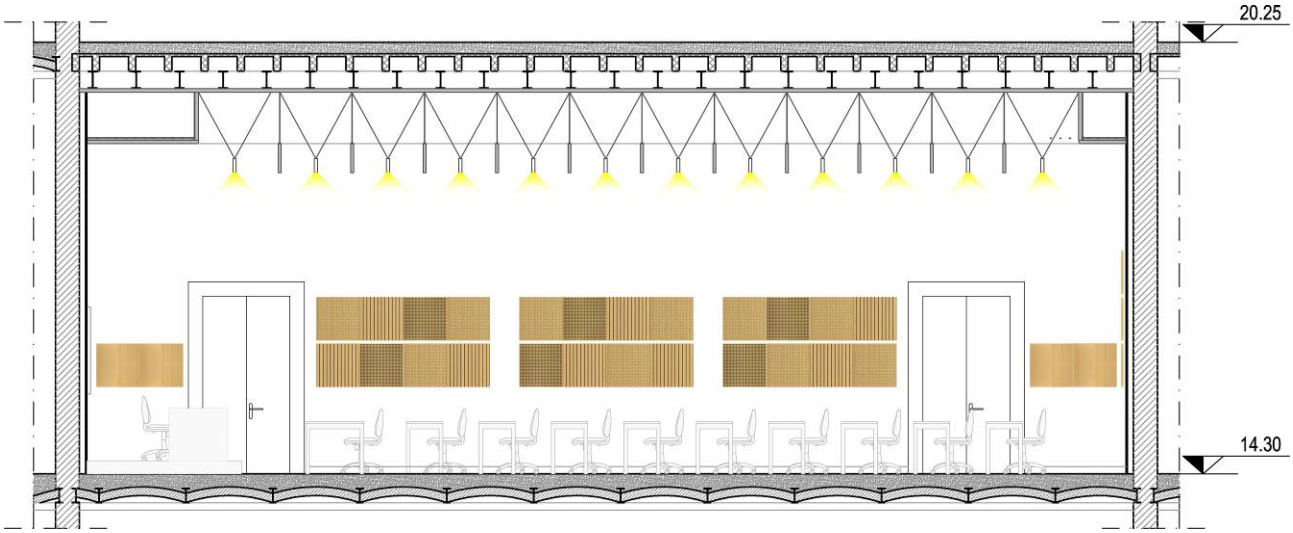
Secondo i calcoli acustici (si allega relazione di calcolo allegato 02), il suono dell'ambiente è stato migliorato con la giustapposizione di pannelli fonoassorbenti alle pareti. Gli elementi scelti, in legno ricomposto e con diverse finiture superficiali, restituiscono anche una nuova connotazione estetico-architettonica ai diversi ambienti.

Completa il design interno un sistema di appendiabiti, appositamente disegnato per riprendere lo stesso materiale (legno) e modularità dei pannelli acustici.

L'aula 7, è l'unica che presenta ancora il sistema di longarine e voltine a soffitto. A una prima ipotesi di lasciare il sistema a vista, è stato verificato che la posa delle pianelle è disomogenea e con fughe larghe e poco rifinite. Da ciò si ipotizza che il soffitto era previsto intonacato. Si è scelto quindi di intonacare il soffitto con intonaco a gesso, previa posa di rete porta intonaco. Tale soluzione ha anche il duplice vantaggio di incrementare la sicurezza in termini di caratteristiche antincendio. Il resto del sistema è uguale all'aula 7 con buffles nella parte centrale, coronamento perimetrale per la distribuzione impiantistica e contropareti con elementi acustici per la pulizia del suono. I baffles saranno montati in asse alle longarine e anche l'illuminazione sarà appesa con doppia pendinatura per permetterne la posizione in asse con il colmo della voltina.

Le aule 8 e 9 avranno lo stesso sistema ma il soffitto sarà placcato con elementi in calcio silicato per proteggere la struttura sottostante e assicurare le dovute protezioni antincendio degli elementi metallici.

L'illuminazione (con regolazione a due scenari), i sistemi speciali e di rilevamento, nonché di diffusione sonora e proiezione saranno posizionati a soffitto in modo da avere la massima integrazione estetica e funzionale. Nel particolare i baffles saranno inframezzati da luci a LED a illuminazione diffusa e puntuale con le caratteristiche adeguate sia di anti riflesso che di tonalità cromatica per il comfort visivo degli studenti posti davanti a pc o a lezione frontale, ma anche per eseguire lezioni pratiche di laboratorio (disegno, plastici, etc.).



I banchi (esclusi dal presente appalto), saranno elettrificati, prevedendo le opportune distribuzioni a pavimento sia per l'elettrificazione che per il passaggio dati.

Per quanto riguarda gli infissi interni, si ritiene di restaurare le porte in massello esistenti riportandole a legno vivo. Tutte le porte saranno revisionate e modificate per aprire verso il senso di fuga in caso d'incendio. Quelle non originarie saranno sostituite con porte similari a quelle restaurate. Tutte le porte delle aule saranno dotate di maniglione antipanico così come richiesto dalla normativa antincendio.

Per quanto riguarda gli infissi esterni, quelli in legno non sono di legno nobile (abete), mentre quelli in ferro presentano problematiche di chiusura e dispersione/surriscaldamento termico, quindi se ne prevede la totale sostituzione.

I nuovi infissi in legno, di partitura e forma identiche alle preesistenti, avranno il vantaggio di fornire adeguate caratteristiche in termini di efficientamento energetico grazie al vetro camera ad alte prestazioni e al telaio a taglio termico.

Le persiane in legno, sono attualmente (Novembre 2018), in fase di sostituzione poichè opere previste nell'appalto che si sta eseguendo per il rifacimento delle facciate del plesso.

Gli infissi simil ferro finestra, di discreta fattura, presentano problemi di corrosione superficiale, svergolamento delle cerniere e delle chiusure e distacco dei vetri. La problematica principale di tali infissi è la dispersione termica, la permeabilità all'aria e soprattutto l'effetto serra estivo, non essendo dotate di oscuramenti esterni.

Oltre ai significativi disagi percepiti dagli utenti (in estate non vengono occupati i banchi in prossimità delle finestre per il surriscaldamento), il problema si traduce anche in diseconomie di gestione per le dispersioni invernali.

Le dimensioni dei telai (4 cm), non permettono la collocazione di un vetrocamera adeguato alle esigenze funzionale delle aule, pertanto se ne propone la sostituzione con elementi similari, oggi largamente presenti sul mercato, che permettono di coniugare l'esigenza di mantenere l'estetica originaria e la necessità di assicurare adeguate caratteristiche in termini di efficientamento energetico tramite il telaio a taglio termico e la posa di vetrocamera ad alte prestazioni.

Per soddisfare le esigenze di oscuramento, si propone di dotare sia i serramenti in metallo sia in legno di scuri interni a veneziana con possibilità di regolazione delle lamelle al fine di adeguare la filtrazione della luce alle diverse esigenze. Gli elementi saranno in legno per le finestre in legno e in metallo per gli elementi a ferrofinestra.

Il blocco bagni viene ridistribuito per consentire l'accessibilità anche da persone disabili.

La conformazione degli spazi non consente di dotare il piano di un rapporto adeguato vaso/studenti, andando in deroga alle norme vigenti.

La parte de servizi igienici, sarà controsoffittata ad altezza 2.60 con elemento portante per consentire la collocazione delle UTA a servizio delle aule 7, 8 e 9.

L'UTA dell'aula 5 sarà invece posizionata in ex ripostiglio posto sull'ala ovest dell'aula stessa.

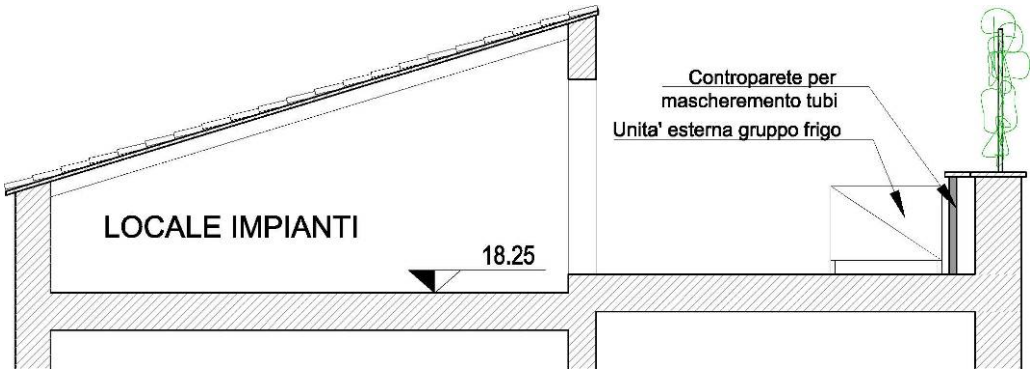
Al fine di assicurare la massima integrazione delle prese d'aria delle macchine, saranno sfruttate le aperture dei suddetti locali modificando le ante delle persiane. Nel particolare la specchiatura alta delle ante sarà fissa per nascondere le griglie di mandata e ripresa, mentre la parte sottostante resterà apribile. D'altra parte tale soluzione è ripresa da quella già utilizzata per areare e illuminare il mezzanino del piano terra posto su Via di Ripetta.

Non si prevedono interventi sostanziali sull'esistente impianto di riscaldamento a radiatori ad eccezione dell'installazione di valvole termostatiche sui terminali e una riverniciatura degli elementi e delle tubazioni a vista previa raschiatura e scartavetratura degli elementi.

Le opere si completano con il rifacimento dell'impermeabilizzazione del lastrico solare, previa demolizione del pacchetto esistente.

La finitura sarà con materiale similare al preesistente in marmette granigliate tonalità grigio chiaro come prescritto dalla Soprintendenza.

In copertura si prevede il riutilizzo di un sottotetto per collocarvi la centrale frigorifera, mentre sul terrazzo interno sarà collocato il chiller dell'impianto di raffrescamento. Di dimensioni ridotte, la macchina non supera l'altezza parapetto e sarà schermata dai coni visivi con pareti a verde. Tutte le tubazioni correranno lungo il parapetto che verrà allargato con una controparte per creare un cavedio sub-orizzontale atto a nascondere anche le tubazioni esistenti. Il cavedio sarà intonacato per le parti verticali e dotato di soglia in travertino quale prolungamento di quella esistente.



g. L'intervento come progetto pilota per la ristrutturazione del plesso universitario RM05 sito a Piazza Borghese, 9.

Al fine di ricevere nel più breve tempo possibile le autorizzazioni e i pareri necessari per l'esecuzione delle opere oggetto d'intervento, sono stati tenuti più incontri con i tecnici della Soprintendenza per condividere, inizialmente, le strategie di progetto, quindi, i dettagli delle soluzioni atte a soddisfare le esigenze di ripristino degli interventi e integrazione architettura impianti.

Il progetto, inoltre, è stato particolarmente studiato da parte dei tecnici della Soprintendenza sino alle scelte delle finiture, in quanto ritenuto progetto di riferimento per le future ristrutturazioni interessanti il plesso stesso.

In tal senso in fase di verifica, i tecnici hanno dato precise indicazioni che sono state recepite in fase di redazione del Progetto Definitivo e quindi particolareggiate in quello esecutivo.

Nel particolare:

- Per la massima integrazione degli impianti, le prese d'aria in prospetto devono essere poste in corrispondenza delle attuali aperture, modificando le persiane. La soluzione prevede di suddividere la persiana con un sopraluce fisso atto a schermare le griglie di aerazione degli impianti aeraulici
- Per evitare la realizzazione di impianti in sottotraccia e la possibilità di ripristino dello state originario, le contropareti inizialmente previste solo su alcuni lati delle aule, sono stati estesi a tutto il perimetro
- Per la massima rigorosità della composizione spaziale delle aule che integra il disegno dei controsoffitti con il disegno dei pavimenti, con il progetto illuminotecnico e l'installazione degli arredi fissi, è stato richiesto di regolarizzare gli ambienti secondo degli angoli retti. In tal modo le contropareti sono poste a distanze divergenti rispetto ai muri esistenti. Tale soluzione permette anche di predisporre dei vani tecnici a scomparsa per quadri elettrici, RAC, sistemi audio-video delle aule.
- Per le finiture i tecnici sono particolarmente entrati nel merito del materiale e disegno dei pavimenti che è previsto in legno, ossia parquet di bamboo ricostituito e pressato, che offre elevatissime prestazioni in termini di resistenza all'usura, ottimo abbattimento dei rumori a calpestio, rispondendo al contempo ai Criteri Minimi ambientali. Le scelte suggerite sono state di comporre il disegno secondo un tappeto centrale e una fascia

laterale che riprende la proiezione della veletta di coronamento a soffitto per il passaggio impianti e le modalità di disegno dei connettivi del plesso. Il colore suggerito è scuro ottenuto con carbonizzazione del bamboo stesso.

h. Criteri progettuali del sistema impiantistico

Negli ambienti selezionati per l'intervento si prevede la revisione degli impianti elettrici e speciali e la realizzazione ex-novo dell'impianto di climatizzazione.

L'intervento sugli impianti elettrici non altera le potenze di allaccio elettrico esistenti mentre per l'inserimento dell'impianto di climatizzazione si prevede un maggior impegno di potenza di 60 kW da implementare sul medesimo POD stante la disponibilità di ACEA, dichiarata per le vie brevi.

Ad approvazione del presente progetto, si provvederà a formalizzare una domanda di aumento di potenza e di richiesta delle nuove caratteristiche di allaccio.

L'incremento sarà recepito da una nuova sezione di quadro elettrico generale di edificio posto al piano terra, che distribuirà a due nuovi quadri generali di piano/zona la potenza necessaria.

Il nuovo quadro generale a servizio delle aule del piano secondo sarà ubicato in prossimità dell'attuale quadro di piano ed alimenterà le zone e le utenze degli ambienti oggetto di intervento, sarà dotato di riserve atte a completare in futuro la ristrutturazione agli ambienti attualmente non serviti.

Il nuovo quadro generale a servizio della climatizzazione del piano secondo sarà ubicato al terzo piano in prossimità degli ambienti ospitanti la nuova centrale termofrigorifera ed alimenterà il gruppo refrigeratore, il condensatore remoto, le elettropompe e tutte le utenze meccaniche di produzione e circolazione dei fluidi termovettori.

Ogni aula sarà dotata di impianti riservati sia elettrici che meccanici così articolati.

Impianti elettrici

Un centralino di zona proteggerà tutte le utenze elettriche dell'aula suddivise in sezione luce, f.m. e climatizzazione.

A seconda delle tipologie dei banchi selezionati sarà portata una distribuzione elettrica f.m. in grado di alimentare le stazioni di ricarica dei tablet/notebook usati dagli studenti, così come una analoga LAN consentirà il collegamento internet degli stessi.

Ogni centralino telegestirà l'illuminazione delle aule che disporranno anche di comandi locali.

Come tipologia dei corpi illuminanti si prevedono dei faretti ad incasso posti nelle zone perimetrali ribassate e delle plafoniere in alluminio poste in file parallele intervallate ai buffles acustici, equipaggiate con lampade LED ed interfacce DALI.

Impianti tecnologici

L'impianto di climatizzazione sarà del tipo a ventilconvettori a due tubi ed aria primaria fornita da unità termoventilanti a recupero di calore senza trattamento termico aggiuntivo.

I ventilconvettori saranno alloggiati nelle zone ribassate dei controsoffitti ed immetteranno l'aria trattata mediante diffusori lineari posti in verticale sulle velette dei controsoffitti. L'aria verrà ripresa

da ogni ventilconvettore mediante griglie poste in basso a parete su controfodere in cartongesso comunicanti direttamente con l'interno dei controsoffitti.

Opportune botole di ispezione poste in prossimità degli attacchi idraulici consentiranno l'ispezione dei filtri lati aria e le operazioni di manutenzione.

L'impianto di aria primaria sarà costituito da due unità di trattamento a solo recupero di calore e da una rete di condotte d'immissione ed estrazione dell'aria di rinnovo dalle aule, le U.T.A. sono alloggiate:

- in controsoffitto del bagno per le aule 9, 8 e 7;

- in un locale tecnico ex ripostiglio del secondo piano per l'aula 5.

Ogni UTA preleverà l'aria esterna dalla medesima quota di installazione, la distribuirà a controsoffitto nelle aule nei quantitativi previsti dalla vigente normativa, la riprenderà a parete in basso per espellerla al piano superiore, dopo un trattamento termoigrometrico di recupero del calore.

La produzione dei fluidi termovettori avverrà nei locali tecnici del terzo piano con un gruppo di refrigerazione ad inversione di ciclo collegato con una unità termoventilante appoggiata sul limitrofo terrazzo.

Le UTA ed il gruppo refrigeratore/pompa di calore risponderanno ai più recenti requisiti in materia di risparmio energetico.

i. Fattibilità dell'intervento

Le opere oggetto d'intervento riguardano esclusivamente ristrutturazioni interne senza incrementi di cubatura e variazioni strutturali, o modifiche di prospetto.

Quindi dal punto di vista paesaggistico e territoriale, il progetto non presenta alcun impatto ambientale.

Il progetto è subordinato al parere consuntivo della Soprintendenza in quanto l'edifico è vincolato ai sensi del Dlgs 42/2004.

<u>Il progetto ha ottenuto l'autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del decreto legislativo sopra citato, con numero 0024148 del 12.10.2018.</u>

<u>Il nullaosta prevede delle prescrizioni che sono state tutte recepite nel presente progetto esecutivo.</u>

j. Aspetti economici e finanziari

L'intervento è previsto nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2018/2020 e verrà finanziato con i fondi di bilancio dell'Amministrazione e con fondi della Banca Europea degli Investimenti.

Per l'importo dei lavori si rimanda al quadro economico.

k. Norme di riferimento

urbanistica ed edilizia

• Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;

• Legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;

• D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

• Decreto Legislativo 27 dicembre 2002, n. 301 Modifiche ed integrazioni al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia;

• disciplina in materia di igienico sanitaria.

Norme in materia di sicurezza

• Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Norme relative all'isolamento termico e rendimento energetico

• Legge 9 gennaio 1991, n. 10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

• Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;

• Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

• Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

• D.M.(Svil. Econ.) 11 Marzo 2008 - Attuazione dell'art.1, comma 24, lettera a), legge 244 del 2007, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'art 1 della legge n. 296 del 2006;

• DM 11 ottobre 2017 recante "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

Normativa in materia di impianti

• Legge 5 marzo 1990, n. 46 Norme per la sicurezza degli impianti;

• D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447 Regolamento di attuazione legge n. 46 del 1990, in materia di sicurezza degli impianti;

• D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;

• D.M. (Svil Econ.) 22 Gennaio 2008, n.37 Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Normativa in materia di prevenzione incendi

• Decreto del Presidente della Repubblica del 26 05.1959, n. 689 Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al preventivo esame ed al collaudo del Comando dei Vigili del Fuoco;

• Circolare 91 del 14.09 1961 Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile;

• Decreto Ministeriale Interno 16 febbraio 1982 Modificazioni del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;

• D.M. 26 agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;

• D.M. 19 agosto 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo; D.M. 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;

• Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37 Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59;

• D.M. 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

• Decreto del Ministro dell'interno 4 maggio 1998 Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio di procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco;

• D.M. 3.11.2004 Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo;

• D.M. 15. 03.2005 Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;

• D.M. 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;

• D.M. 9 marzo 2007 Prestazioni richieste nella valutazione di resistenza al fuoco delle costruzioni che ospitano attività soggette ai controlli di prevenzioni incendi da parte dei Vigili del Fuoco;

• DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 1° agosto 2011, n. 151- Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, norma dell'articolo 49, comma 4 -quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

Normativa in materia di eliminazione delle barriere architettoniche

• Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

• Legge 5 febbraio 1992, n. 104 Legge quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate;

• D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici e spazi e servizi pubblici.

Marcatura CE prodotti per l'edilizia

• Direttiva 89/106/CEE Direttiva del Consiglio del 21 Dicembre relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative regolamentari amministrative degli stati membri concernenti i prodotti da costruzione;

• Decreto 7 aprile 2004 Applicazione della direttiva n. 89/106/CE recepita con decreto del presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla pubblicazione dei titoli e dei riferimenti delle norme armonizzate europee;

• Circolare 5 agosto 2004 Elenco dei prodotti per le costruzioni regolamentati dalle norme tecniche armonizzate con le rispettive caratteristiche tecniche da indicare;

• Comunicazione della commissione nell'ambito dell'attuazione della direttiva 89/106/CEE del Consiglio relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri concernenti i prodotti da costruzione Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 26.10.2004;

• Comunicazione della commissione nell'ambito dell'attuazione della direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988 relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri concernenti i prodotti da costruzione Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 08.06.2005;

• D. Ministero delle attività produttive del 12.07.2005 Elenco riepilogativo delle norme armonizzate relative all'attuazione della Direttive Europea 89/106 sui prodotti da costruzione pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea.

Norme in materia di lavori pubblici

• Ministero dei lavori pubblici - Decreto 19 aprile 2000, n. 145 - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

• Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. – 163 e s.m.i. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;

• D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».

• Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - Codice dei contratti pubblici.

L'osservanza di tutte le norme richiamate dal presente articolo, sia esplicitamente che

indirettamente, si intende estesa a tutte le interazioni e modificazioni fatte successivamente con leggi, decreti, regolamenti, disposizioni, ecc. anche se emanati in corso di esecuzione dell'opera appaltata.

I. Allegati:

ALLEGATO 1: AUOTRIZZAZIONE AI SENSI DELL'ART. 21 DEL D.LGS 42/2004

ALLEGATO 2: CALCOLO ACUSTICO AMBIENTE TIPO

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali
Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma
Via di San Michele, 17 - 00153 Roma
Tel. 06.67231 - Fax 06.5883340

MIBAC-SS-ABAP-RM
TUTELA
0024148 12/10/2018
Cl. 34.19.12/619.1

Sapienza
Università degli Studi di Roma
Area Gestione Edilizia
Amministrazione Centrale
Piazzale Aldo Moro, 5
00185 Roma
c.a. RUP Ing. Armando Viscardi
protocollosapienza@cert.uniroma1.it

Roma Capitale
Municipio I "Roma Centro Storico"
Ufficio Tecnico
Via Luigi Petroselli, 50
00186 Roma
protocollo.mun01@pec.comune.roma.it

OGGETTO: Roma. Municipio I - Rione IV Campo Marzio. Immobile sito in Piazza Borghese, 9. N.C.E.U.: Foglio 477, part. 15, subb. 14-15-323;
Richiedente: Sabrina Lucarini, Direttore dell'Area Gestione Edilizia dell'Università degli Studi di Roma "Sapienza".
Proprietà: Università degli Studi di Roma "Sapienza".
Immobile tutelato ai sensi dell'art. 10 co. 1 del D. Lgs. 22.01.2004 n. 42 e ss.mm.ii., Parte Seconda.
Autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs. 42/2004 per gli interventi di ristrutturazione e adeguamento da eseguirsi nelle aule 5, 7, 8, e 9, site al secondo piano, consistenti in sostituzione dei pavimenti e dei controsoffitti, utilizzando materiali per il miglioramento acustico; sostituzione degli arredi fissi; installazione di nuovi impianto di condizionamento e di ricircolo dell'aria; nuovo impianto elettrico e nuovi impianti speciali; sostituzione degli infissi esistenti con nuovi elementi più performanti; rifacimento del pavimento della terrazza di copertura del piano secondo.

Ai sensi degli articoli 7 e 8 della Legge del 7 Agosto 1990 n. 241, "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e diritto d'accesso ai documenti amministrativi" si comunica che:
- l'istanza in oggetto è pervenuta in data 25.07.2018 ed assunta al prot. n. 17677 del 10.08.2018;
- la pratica è stata assegnata per l'istruttoria all'arch. Danila Barsottini presso il cui Ufficio è possibile prendere visione degli atti.

Visto il D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
Preso atto che le opere in progetto, sulla base della documentazione allegata, risultano compatibili con le esigenze di tutela monumentale dell'edificio in oggetto;

SI AUTORIZZA

l'esecuzione degli interventi previsti nel progetto, così come descritti negli elaborati pervenuti, ai sensi dell'art. 21, comma 4 del Codice con le seguenti prescrizioni:
- le nuove tramezzature dovranno essere realizzate in mattoni "forati" per evitare maggiore sollecitazione al solaio del piano secondo;
- per quanto riguarda gli infissi saranno obbligatoriamente rimossi quelli che per materiale e disegno fossero ritenuti non coerenti con l'estetica ed il decoro dell'edificio, attesa la preventiva mancata approvazione alla loro messa in opera; gli infissi e le persiane esistenti, di tipo tradizionale, saranno preferibilmente restaurati con idonee interventi di falegnameria mentre, laddove si rendesse assolutamente necessario si procederà con la loro sostituzione con altri che per sezione, forma, disegno e qualità dell'essenza siano del tutto simili a quelli rimossi; la verniciatura sarà effettuata per tutti gli infissi ivi comprese le persiane con il medesimo materiale e colore all'atto della realizzazione dell'intervento;
- l'impermeabilizzazione della pavimentazione delle terrazze dovrà essere eseguita a doppio strato soprapposto di tipo Derbigum giuntato a caldo, con risvolti di dimensione adeguata sulle murature verticali;
- la nuova pavimentazione delle terrazze dovrà essere realizzata con marmette di graniglia 20x20;
- tutti gli impianti idraulici, elettrici e del gas dovranno essere realizzati nel rispetto di quanto disposto dagli articoli 26, 27, 28, del R.D. 07.11.1942 n. 1564 sulla realizzazione degli impianti tecnici negli immobili di interesse storico artistico.

*Ai sensi dell'art. 21 comma 5 del Codice, "Se i lavori non iniziano entro 5 anni dal rilascio dell'autorizzazione il Soprintendente può dettare prescrizioni ovvero integrare o variare quelle già date in relazione al mutare delle tecniche di conservazione". La presente autorizzazione è relativa ad interventi di competenza di questo Ufficio e fatti salvi i diritti di terzi. Nel caso di opere di scavo in sottosuolo dovrà essere acquisito parere della Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma. Si precisa altresì che l'autorizzazione non può configurarsi come concessione edilizia od altri pronunciamenti di competenza comunale. Qualora nella conduzione dei lavori sorgano imprevisti o emergano strutture di interesse storico, artistico o archeologico, il titolare della presente autorizzazione o, per lui, il direttore dei lavori o l'impresa esecutrice, sono invitati ad informare tempestivamente questo Ufficio affinché possa disporre le necessarie verifiche. Immediata informazione dovrà altresì essere inviata alla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma per ogni struttura o reperto che emergesse da scavi. Si dovrà in ogni caso comunicare per iscritto a questa Soprintendenza la data di inizio dei lavori, il nome dell'impresa esecutrice e quello del Direttore dei lavori, con congruo anticipo per consentire di effettuare eventuali sopralluoghi ed esercitare l'Alta Sorveglianza. Questo Ufficio si riserva di effettuare controlli di conformità e di verificare in qualsiasi momento le scelte progettuali sulla base di eventuali riscontri non prevedibili in fase di progettazione o nel caso queste non risultassero adeguate a garantire la tutela del bene monumentale in questione. Il presente atto potrà subire variazioni o annullamento (principio di autotutela) ove la documentazione risulti imprecisa, oppure successivamente si riscontrino situazioni o ritrovamenti non accertabili preliminarmente. A tale scopo questo Ufficio dovrà essere tenuto informato sull'andamento dei lavori per poter compiere verifiche o pronunciarsi su prove o campionature. Si richiede che sia trasmessa a fine lavori la documentazione fotografica relativa all'intervento, dagli stessi punti di vista utilizzati in fase di predisposizione del progetto, oltre ad una adeguata relazione finale degli interventi effettuati, anche al fine di eventuali visti di competenza su Certificati di esecuzione Lavori che potrebbero essere avanzati dalle imprese esecutrici. Si informa che la legge non prevede la sanatoria per opere eseguite in difformità dal presente pronunciamento e che arrecano danno al bene tutelato. Per eventuali variazioni al progetto approvato dovrà essere richiesta preventiva autorizzazione onde non incorrere nelle sanzioni penali previste nella Parte Quarta del Codice. Si ricorda che il cartello di cantiere dovrà contenere la dicitura: "Alta sorveglianza Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma", autorizzazione n. *****, del **/**/** (come da protocollo indicato in questa lettera). Infine, in conformità a quanto stabilito dalla Circolare 360/2012 della Direzione Generale per l'organizzazione, gli affari generali, l'innovazione, il bilancio e il personale di questo Ministero, e in adempimento ai disposti dell'art. 1, comma 26 ter del D. Lgs. 95/2012, convertito con modificazioni in Legge n. 135/2012, a decorrere dalla data di entrata in vigore di tale legge di conversione e fino al 31 dicembre 2015 è sospesa la concessione dei contributi di cui agli articoli 31, 35 e 37 del D.Lgs.42/2004 m. e ss.mm.ii. Si informa che contro il presente provvedimento è possibile presentare ricorso giurisdizionale dinanzi al Tribunale Amministrativo Regionale del Lazio, secondo le modalità previste dagli articoli 29 e seguenti del D. Lgs. 2 luglio 2010, n. 104, allegato 1, recante il Codice del processo amministrativo, entro il termine di 60 giorni dal ricevimento della presente, oppure ricorso straordinario al Capo dello Stato, secondo le modalità previste dagli articoli 8 e ss. del D.P.R. 24 novembre 1971 n° 1199, entro il termine di 120 giorni dal ricevimento della presente.*

Si restituisce copia dei grafici autorizzati con prescrizioni.

Il Funzionario dell'Istruttoria
arch. Danila Barsottini

Il Soprintendente Speciale
Dirigente Generale
Arch. Francesco Prosperetti

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTA' DI ARCHITETTURA

Sede di Borghese

Piazza Borghese 9

AULA 8

COMFORT ACUSTICO DEGLI AMBIENTI CONFINATI

RELAZIONE TECNICA

Giugno 2018

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Dott. Ing. Momisch Calanna
(iscrizione al n° 1086 elenco Regione Lazio, ai sensi della L. 447/95)

1. Premessa

La presente relazione tecnica riguarda la valutazione, con relativa progettazione, delle prestazioni acustiche interne di ambienti confinati per l'aula 8 della sede di Borghese della Facoltà di Architettura della "Sapienza" Università di Roma.

Recenti disposizioni legislative hanno introdotto nuovi requisiti riguardanti il comfort acustico all'interno degli edifici pubblici e in particolare per gli edifici scolastici. Questi aggiornamenti sono stati introdotti dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (ultimo aggiornamento con Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017 – G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017) i quali prevedono al par. 2.3.5.6 "*Comfort acustico*" il rispetto di determinate prestazioni di qualità acustica per gli ambienti interni. Il paragrafo del D.M. citato dispone che gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532 ("Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati").

Per l'aula 8 oggetto della presente valutazione acustica è stato calcolato il Tempo di Riverberazione al fine di progettare una correzione acustica idonea al rispetto del valore di riferimento fissato dalla normativa e dalla letteratura di settore. La progettazione della correzione acustica ha previsto l'introduzione di idonei materiali fonoassorbenti compatibili con il progetto architettonico.

1.2 Gruppo di lavoro

La presente valutazione acustica è stata eseguita da:

- Dott. Ing. Momisch Calanna (iscrizione al n° 1086 elenco dell'Albo dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Lazio, ai sensi della L. 447/95).

2. Normativa di riferimento

- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Circolare Ministeriale N° 1769 del 30/04/1966 "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie";
- Circolare Ministeriale N° 3150 del 22/05/1967 "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici";
- D.M. 18-12-1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica".
- Legge 28/12/2015 n. 221 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali";
- D.M. n. 23/2017 "Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni per l'edilizia e per i prodotti tessili";
- D.M. 11/10/2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- UNI EN ISO 11654/1998 – "Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico";
- UNI EN ISO 354/2003 – "Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante";
- UNI EN 12354-6/2006 – "Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi";
- UNI 11367/2010 – "Classificazione acustica delle unità immobiliari";
- UNI 11532/2014 – "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati";
- UNI 11532-1/2018 – "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 1: Requisiti generali".

La legge 221/2015, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", all'art. 18 e, successivamente, l'articolo 34 del D.lgs. 50/2016 "Codice dei contratti" (modificato dal D.lgs. 56/2017) recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale", hanno reso obbligatoria in Italia l'applicazione dei criteri stabiliti dai CAM da parte di tutte le stazioni appaltanti.

I Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, prevedono al par. 2.3.5.6 "Comfort acustico" il rispetto di determinate prestazioni acustiche.

Il paragrafo del D.M. citato dispone che gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532 ("Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati").

Si evidenzia che il recente aggiornamento della UNI 11532 si articola in più parti e ad oggi è stata pubblicata, a marzo 2018, solo la parte 1 che definisce i descrittori acustici da utilizzare e le procedure per calcoli e misure. Le parti successive riguarderanno i valori di riferimento per le diverse destinazione d'uso. Per tale motivo i valori di riferimento del tempo di riverberazione assunti nella presente valutazione sono stati dedotti dalla UNI 11532 del 2014 e dalla letteratura.

3. Metodologia di calcolo del tempo di riverberazione

Il calcolo del tempo di riverberazione, sia ad aula arredata senza persone che ad aula arredata con presenza di persone, è stato effettuato mediante la conoscenza dei coefficienti di assorbimento acustico dei materiali delle superfici che delimitano gli ambienti da trattare e dell'arredamento. I coefficienti di assorbimento dei materiali che delimitano gli ambienti e dell'arredamento sono stati reperiti dalla letteratura e dalla UNI EN 12354-6/2006. Per il calcolo delle Aree Equivalenti di Assorbimento degli arredi e dei mobili si è fatto riferimento

a quanto indicato nella norma UNI EN 12354-6/2006 che, per tali elementi rigidi, stima l'Area di Assorbimento Equivalente alla frequenza di riferimento a 1.000 Hz pari a:

$$A_{obj} = \left(V_{obj}\right)^{2/3}$$

Dove V_{obj} è il volume dell'elemento rigido. Per le altre frequenze si è preso il valore calcolato a 1.000Hz.

Per i coefficienti di assorbimento dei materiali fonoassorbenti proposti per la correzione acustica sono stati utilizzati i valori che risultano dai certificati prodotti dal costruttore (risultati del calcolo dell'assorbimento acustico conformi alla UNI EN ISO 354, classificazione secondo la UNI EN ISO 11654).

Si evidenzia che il calcolo, soprattutto a locali arredati, è una stima di massima, in quanto i coefficienti di assorbimento assunti per il calcolo sono stati desunti da dati di letteratura e quindi potrebbero discostarsi dai valori reali (come suddetto solo le aree equivalenti di assorbimento acustico dei pannelli fonoassorbenti derivano da prove tecniche di laboratorio dello specifico pannello che sarà installato).

Come modello di calcolo del tempo di riverberazione (T_{60}[1]) si è utilizzato quello riportato nella UNI 11532 del 2014 e nella UNI EN 12354-6/2006, eseguendo il calcolo in bande di ottava nel campo di frequenze da 125 Hz a 4.000 Hz.

Il modello di calcolo proposto dalle UNI è riconducibile alla relazione di Sabine:

$$T_{60} = 0{,}163 * \frac{V}{A} \qquad \text{con} \qquad A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i s_i + \sum_{j=1}^{m} A_j$$

Dove:

- T_{60} è il tempo di riverberazione in secondi;
- A_j = area equivalente di assorbimento acustico di oggetti, pannelli fonoassorbenti e persone, in m^2;

[1] Tempo di riverberazione (T_{60}): Tempo necessario perché il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB successivamente all'interruzione della sorgente sonora.

- s_i = superficie i-esima, in m^2;
- α_i = coefficiente di assorbimento acustico apparente della superficie i-esima;
- V = volume dell'ambiente in m^3;
- $\Sigma\alpha_i s_i$ è l'area equivalente di assorbimento acustico delle superfici i-esime che delimitano l'ambiente, in m^2.

VALIDITA' DELLA RELAZIONE

La validità della relazione di Sabine è strettamente collegata a delle ipotesi basate sulla condizione di diffusione del suono perfetta e di densità di energia sonora variabile con continuità nel tempo; quindi le ipotesi sono le seguenti:

- Campo acustico sufficientemente diffuso;
- Dimensioni regolari dell'ambiente;
- Assorbimento dei vari elementi e delle pareti abbastanza omogeneo e sufficientemente basso.

È necessario comunque osservare che i coefficienti di assorbimento che si trovano in letteratura, e che risultano dalle prove sperimentali per la certificazione dei materiali fonoassorbenti (norma ISO 354), vengono calcolati misurando in camera riverberante il T_{60} con e senza il campione in esame.

Dai valori del tempo di riverberazione, ottenuti utilizzando la formula di Sabine, si ricavano i valori dell'assorbimento totale della sala nei due casi (con e senza il campione in esame); quindi dalla differenza di tali valori si ottiene l'assorbimento dovuto al campione, che, diviso per la sua superficie, fornirà il coefficiente α. Questo procedimento viene ripetuto per ogni banda di frequenza.

Risulta evidente quindi che il coefficiente di assorbimento di Sabine va considerato come un valore convenzionale da impiegare con la relazione di Sabine stessa.

4. Tempo di riverberazione ottimale

Come disposto dai CAM, il valore di riferimento per il tempo di riverberazione dell'aula in esame è stato dedotto dal prospetto A.1 della UNI 11532 del 2014 ("Valori di

riferimento per il settore scolastico"). In questo prospetto, a parità di destinazione dell'ambiente, vengono riportati diversi valori di riferimento normativi con l'indicazione della sigla corrispondente al paese di origine. Nella tabella seguente viene riportato il valore del tempo di riverberazione di riferimento per l'ambiente preso in esame (si è considerato il valore di riferimento indicato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, valore concorde con quello di diverse nazioni).

Tabella 1 – Tempo di riverberazione di riferimento secondo la UNI 11532

LOCALE	DESTINAZIONE AMBIENTE Secondo UNI 11532	VOLUME	T_{60ott} Secondo UNI 11532
Aula 8	Aule didattiche di ogni ordine e grado	582,75 m^3	≤ 0,6 s

La stessa UNI ammette generalmente un aumento del 20% del valore del T_{60ott} nell'intervallo di frequenze che va da 125Hz a 4.000Hz, ottenendo quindi un valore limite massimo superiore a quello riportato nella tabella precedente. Inoltre, alla frequenza di 125Hz si ammette un ulteriore aumento che comunemente va da 0,1 a 0,2 s.

In ogni caso, si ritiene che gli interventi di correzione acustica debbano essere progettati in modo tale che la media dei T_{60} misurati o calcolati alle frequenze 250 – 500 – 1.000 – 2.000 Hz ad ambiente arredato si avvicini al valore del T_{60ott} (indicazione riportata nella Circolare Ministeriale N° 3150 del 22/05/1967).

Di seguito si riportano due grafici di letteratura con i limiti di tolleranza per il tempo di riverberazione alle diverse frequenze a partire dal valore di riferimento che comunemente viene fornito a 500 Hz o a 1.000 Hz. Dai grafici risulta evidente che alle basse frequenze sono consentiti tempi di riverberazione ottimali maggiori.

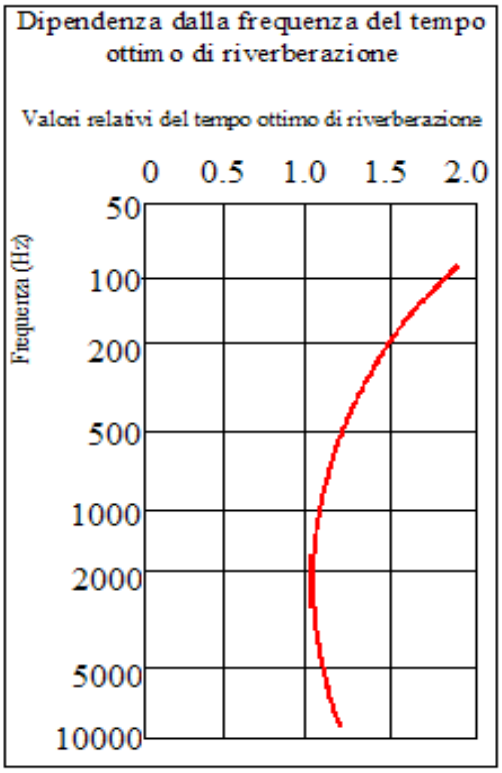


Figura 1a – Dipendenza dalla frequenza del tempo di riverberazione ottimale

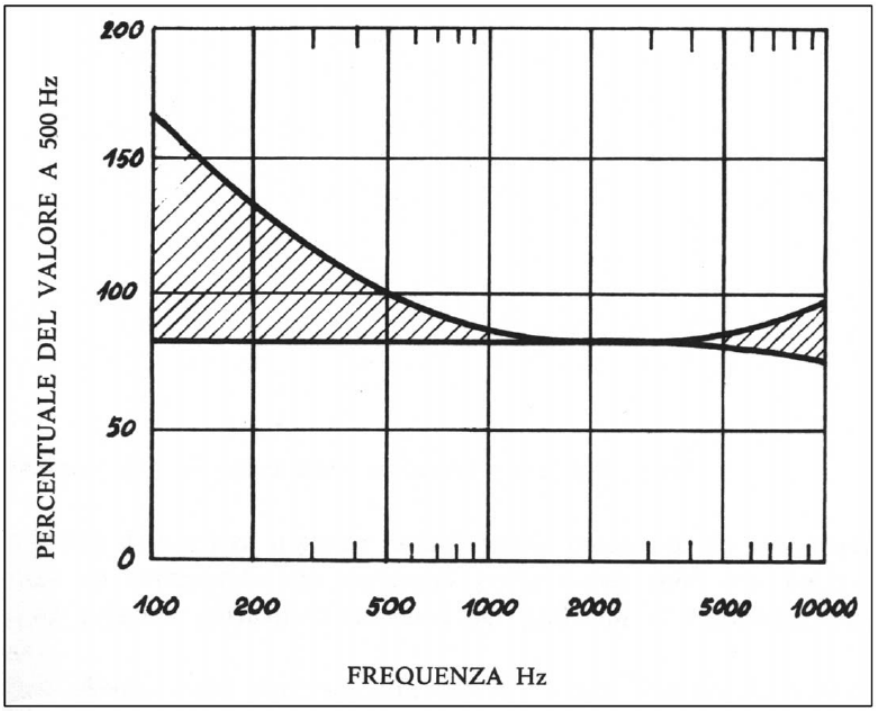


Figura 1b – Dipendenza dalla frequenza del tempo di riverberazione ottimale

Si evidenzia che i valori di riferimento riportati nella UNI sono indipendenti dal volume dell'ambiente e che gli stessi valori ottimali per ambienti destinati alla comprensione del parlato, come ad esempio le aule didattiche, con volume maggiore di 250 m^3 non sono perfettamente idonei. A tal riguardo, di seguito si riporta un grafico di letteratura per la determinazione del tempo di riverberazione ottimale in funzione del volume degli ambienti e della destinazione d'uso.

Il grafico riportato di seguito indica i tempi di riverberazione ottimali alla frequenza di 500 Hz in funzione del volume dell'ambiente e per diverse destinazioni d'uso. Nel grafico la destinazione d'uso che più si avvicina all'aula è "auditori per parlato" e per il volume dell'aula oggetto della presente valutazione (circa 580 m^3) il tempo di riverberazione ottimale è di circa 0,75 s, valore leggermente superiore a quanto previsto dalla UNI 11532. Il valore leggermente superiore contempera l'esigenza di un ridotto tempo di riverberazione con l'esigenza di un'adeguata energia sonora in tutto l'ambiente al fine di garantire un'adeguata intelligibilità del parlato.

Per quanto suddetto il tempo di riverberazione ottimale per l'ambiente in esame si ritiene essere pari a 0,75 s.

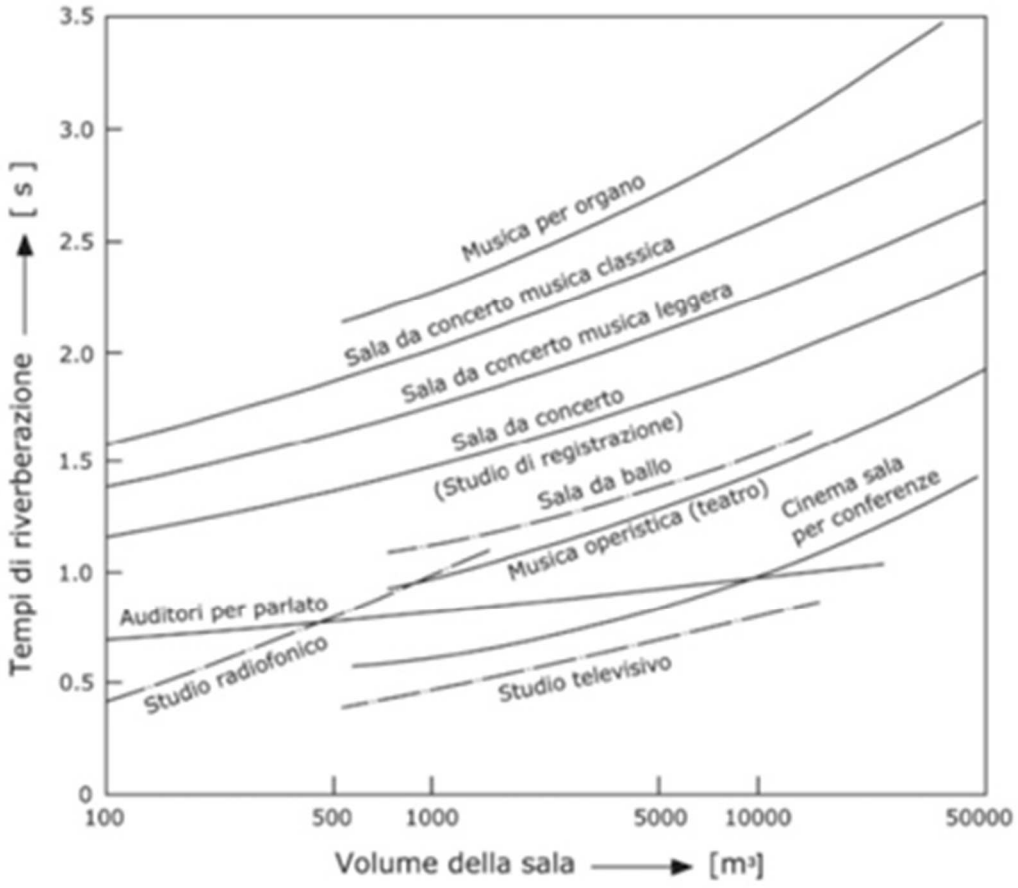


Figura 2 – Tempo di riverberazione ottimale in funzione del volume

5. Valutazione di massima dei tempi di riverberazione

La valutazione di massima del tempo di riverberazione è stata eseguita ad aula arredata senza persone e ad aula arredata con presenza delle persone, progettando la *correzione acustica* con l'introduzione di idonei materiali fonoassorbenti compatibili con il progetto architettonico.

Nell'aula sono previsti materiali fonoassorbenti da applicare a parete, sulla veletta di coronamento perimetrale per il passaggio impianti e a Baffles, con caratteristiche di fonoassorbimento dedotte dai certificati del costruttore e riassunte nella tabella seguente.

Tabella 2 – Coefficienti di assorbimento acustico dei materiali fonoassorbenti (per i Baffles sono riportate le aree equivalenti di assorbimento acustico del singolo pannello)

MATERIALE	**FREQUENZE DI CENTRO BANDA [Hz]**					
	125	**250**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**
Pannello tipo FONOLOGY FRESATO 8/3 con intercapedine riempita con pannelli in fibra poliestere	0,11	0,33	0,68	0,85	0,64	0,49
Pannello tipo FONOLOGY MICROFORATO con intercapedine riempita con pannelli in fibra poliestere	0,57	0,61	0,40	0,34	0,27	0,30
Pannello tipo CELENIT con intercapedine e lana minerale (pannello sp. 25 mm con intercapedine ≥ 40 mm e lana minerale ≥ 40 mm)	0,25	0,67	1,08	0,86	0,81	1,04
Pannello tipo OPTIMA Baffles 400x1.200 mm	0,15	0,30	0,70	1,18	1,16	1,00
Pannello tipo OPTIMA Baffles 400x1.800 mm	0,21	0,50	1,05	1,65	1,65	1,40

Di seguito si riporta la tabella dei valori del T_{60} ottenuti per le frequenze di centro banda da 125Hz a 4.000Hz e il valore del T_{60} medio, ottenuto dalla media dei T_{60} alle frequenze 250 – 500 – 1.000 – 2.000 Hz (indicazione riportata nella Circolare Ministeriale N° 3150 del 22/05/1967), a seguito della progettazione degli interventi di correzione acustica (nella tabella è riportata anche la superficie di materiale fonoassorbente considerata nei calcoli previsionali).

Tabella 3 – Tempi di riverberazione calcolati

CON CORREZIONE ACUSTICA										
LOCALE	materiale fonoassorbente		FREQUENZE DI CENTRO BANDA [Hz] **T_{60} [s]**						**T_{60} medio* [s]**	
	Tipo	m² N°	125	250	500	1.000	2.000	4.000	Calc.	Ott.
Aula 8 Sala vuota	FONOLOGY FRESATO 8/3	11,88	1,75	0,99	0,67	0,62	0,63	0,59	***0,73***	***0,75***
	FONOLOGY MICROFORATO	11,88								
	CELENIT con intercapedine e lana minerale	68,74								
	OPTIMA Baffles 400x1.200 mm	22								
	OPTIMA Baffles 400x1.800 mm	11								
Aula 8 Sala piena	FONOLOGY FRESATO 8/3	11,88	1,62	0,91	0,63	0,59	0,59	0,56	***0,68***	***0,75***
	FONOLOGY MICROFORATO	11,88								
	CELENIT con intercapedine e lana minerale	68,74								
	OPTIMA Baffles 400x1.200 mm	22								
	OPTIMA Baffles 400x1.800 mm	11								

*Media dei valori dei T_{60} da 250 Hz a 2.000 Hz

Si evidenzia che l'analisi eseguita è una stima di massima e che i valori riportati fino alla seconda cifra decimale derivano dal mero calcolo matematico.

Dai calcoli effettuati, e riassunti nelle tabelle precedenti, risulta necessario l'impiego di materiali fonoassorbenti al fine di garantire un tempo di riverberazione conforme a quanto stabilito dalla UNI 11532 e alla letteratura di riferimento e quindi adeguato a un buon confort acustico.

La posizione dei materiali fonoassorbenti è riportata nelle tavole del progetto architettonico.

6. Conclusioni

Il presente studio ha riguardato la valutazione, con relativa progettazione, delle prestazioni acustiche interne di ambienti confinati per l'aula 8 della sede di Borghese della Facoltà di Architettura della "Sapienza" Università di Roma.

I Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, prevedono al par. 2.3.5.6 "*Comfort acustico*" il rispetto di determinate prestazioni di qualità acustica per gli ambienti interni. Il paragrafo del D.M. citato dispone che gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532 ("Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati").

A tal fine, i calcoli eseguiti per l'ambiente esaminato hanno dimostrato la necessità di impiego di materiale fonoassorbente con le caratteristiche e superfici riportate nella presente relazione.

Roma, 12/giugno/2018

Dott. Ing. Momisch Calanna
(Tecnico Competente in Acustica)

MOMISCH CALANNA
ORDINE INGEGNERI ROMA n. B-29421