



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO

AREA TECNICA E PATRIMONIO IMMOBILIARE

COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO
DELL'EDIFICIO 7 DI VIALE DELLE SCIENZE, COMPRESO IL RIFACIMENTO
DELLE PAVIMENTAZIONI, DEL CONTROSOFFITTO E
L'ADEGUAMENTO DELLE SEDUTE DELL'AULA CAPITÓ DEL
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA



1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

PROGETTAZIONE
IL PROGETTISTA
Ing. Dario La Torre

I COLLABORATORI ALLA
PROGETTAZIONE
Arch. Amelia Rizzo

IL RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO
Arch. Rosario Lo Piccolo

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. Dario La Torre

IL RETTORE
Prof. Massimo Midiri

IL DIRIGENTE
Ing. Antonio Sorce

Elab. 1

PROGETTO
EDIFICIO 7

DATA: Giugno 2022

REV.: 00

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELL’EDIFICIO 7. L’AULA CAPITO’ (AULA DEL CONSIGLIO DEL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA)	3
3. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO	4
3.1 Opere architettoniche e finiture	4
3.2 Gli impianti.....	5
3.2.1 Impianto elettrico	6
3.2.2 Impianto di climatizzazione	6
4. CONCLUSIONI	9

1. PREMESSA

Gli edifici oggetto del presente Progetto sorgono nel Campus universitario di Parco d’Orleans dell’Università degli Studi di Palermo, una delle sedi dell’Ateneo palermitano.

L’area si trova in prossimità della Fossa della Garofala, una depressione naturale in cui sorge il fiume Kemonia che, insieme al Papireto, delimitavano la città punica. Il Kemonia, come il Papireto, venne interrato e ancora oggi le sue acque scorrono nel sottosuolo della città, canalizzate dalla sorgente alla foce.

I terreni oggi occupati dal Campus universitario facevano parte dell’esteso parco che Luigi Filippo d’Orleans volle realizzare in contiguità con il proprio palazzo, oggi sede della Regione Siciliana: cugino del re di Francia Luigi XVI, venne in Sicilia in esilio ed accettò di sposare Maria Amalia, figlia di Ferdinando IV di Borbone e Maria Carolina d’Asburgo, la quale portò in dote tra gli altri anche i terreni prossimi alla Fossa della Garofala.

In quei terreni, fino a quel momento adibiti ad uso agricolo, Luigi Filippo realizzò quello che fu definito *uno dei più bei giardini d’Europa nell’800*.

L’Università degli Studi di Palermo è molto antica. Nel Trecento l’amministrazione di Palermo aveva già richiesto al sovrano Federico III d’Aragona il permesso di creare un’università finalizzata allo studio del Diritto e della Medicina, ma il re rifiutò.

Nel corso del 400 i Padri Francescani istituirono dei corsi di studio detti *Studi Francescani*, presso la propria sede di via del Parlamento, con l’obbligo però di laurearsi presso altre università.

Nel 1550 i Gesuiti istituirono un proprio Collegio Massimo, che riuscì ad ottenere l’autorizzazione a rilasciare laurea, sebbene solo in Teologia e Filosofia, acquistando un ruolo egemone nell’istruzione cittadina.

Il Collegio gesuitico cessò la propria attività nel novembre 1767, con l’espulsione dei Gesuiti dai Regni di Napoli e di Sicilia. Negli stessi locali del precedente Collegio Massimo dei Gesuiti, il 5 novembre 1779 sorse a Palermo la *Regia Accademia degli Studi San Ferdinando*, la quale rilasciava lauree unicamente in Filosofia e Teologia, pur essendo dotata di quattro facoltà (Giurisprudenza, Teologia, Filosofia e Medicina).

Nel 1804, con il ritorno in Sicilia dei Gesuiti, l’Accademia dovette spostarsi presso l’ex *Convento dei Teatini* in via Maqueda, attuale sede della Facoltà di Giurisprudenza.

Il 12 gennaio 1806, il Re emanò un decreto che istituì la *Panormitana Studiorum Universitas*, confermando la sede della precedente Accademia.

Sorsero le facoltà di Lettere e Filosofia, Giurisprudenza e Medicina. Nel 1923 venne istituita la facoltà di Ingegneria, mentre nel 1935 venne istituita la laurea di Architettura come affiliazione di Ingegneria.

Nel 1937 venne istituita la facoltà di Economia e Commercio e nel 1939, come affiliazione di Giurisprudenza sorse la facoltà di Scienze Politiche. Nel 1941 venne istituita la facoltà di Agraria.

Il numero degli iscritti consentiva la presenza di tutte le facoltà presso l’ex Convento dei Teatini, tuttavia nel dopoguerra si ebbe un rilevante aumento nelle iscrizioni e divenne necessario trasferire alcune facoltà in altra sede, mentre il Rettorato di trasferì a Palazzo Chiamamonte-Steri in Piazza Marina.

Per far fronte alle nuove esigenze di spazio, l'Università acquistò quaranta ettari della tenuta del Parco d'Orléans per costruirvi il nuovo Campus universitario. I lavori di costruzione del nuovo Campus ebbero inizio negli anni Sessanta.

I primi edifici che furono costruiti furono quelli di Agraria, Economia e Commercio e successivamente Lettere e Filosofia. Poi si aggiunse il complesso di Ingegneria. Per ultimi l’edificio Polididattico (1989-2005), l’edificio di Scienze dell’Educazione e della Formazione e quello di Architettura.



Fig. 1 - Veduta aerea del Campus universitario di Parco d'Orleans

2. DESCRIZIONE DELL’EDIFICIO 7. L’AULA CAPITÓ’ (AULA DEL CONSIGLIO DEL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA)

L’aula Capitò, nota anche come Aula del Consiglio del Dipartimento di Ingegneria, sorge all’interno dell’edificio che ospita i locali della Presidenza della Scuola Politecnica e l’Aula Magna del Dipartimento di Ingegneria.

Il complesso degli edifici dell’ex Facoltà di Ingegneria, oggi Dipartimento di Ingegneria della Scuola Politecnica dell’Università di Palermo, fu costruito fra i primi del campus universitario, su progetto dell’ing. Giuseppe Capitò da cui l’aula prende il nome: l’edificio principale ha forma di una grande C che si sviluppa attorno ad uno spazio centrale utilizzato a parcheggio.

L’edificio 7, in cui è ubicata l’Aula oggetto della presente relazione, si trova lungo l’asse principale del Viale delle Scienze, e costituisce l’avamposto del blocco degli Istituti (poi Dipartimenti) retrostante.

L’impianto del complesso è prettamente razionalista, sia nella sua configurazione planimetrica che nei prospetti, questi caratterizzati da una struttura intelaiata in cui si inseriscono le ampie vetrate delle aule di studio e dei corridoi di collegamento. Solo i blocchi degli Istituti (poi Dipartimenti) appaiono compatti, collegati tra loro da un lungo porticato che si sviluppa per due lati dell’edificio.

All’interno, l’Aula Capitò, si presenta di forma rettangolare, con accessi sui due lati corti ed ampie vetrate sui lati lunghi.

Le sedute seguono la forma dell’aula, disposte frontalmente alla pedana lungo l’asse longitudinale, su gradini di 10 cm di alzata.

Il pavimento è interamente costituito da uno strato vinilico applicato sul massetto in calcestruzzo; il soffitto è invece coperto da un controsoffitto a doghe di metallo, in cui sono incassati i diffusori dell’impianto di climatizzazione, quelli dell’impianto audio e gli apparecchi luminosi.

Attualmente, l’aula è dotata di impianto audio, videosorveglianza, ed un impianto di climatizzazione centralizzato (con Unità di Trattamento Aria collocate nel locale tecnico sottostante l’aula) che però è stato necessario integrare con dei diffusori d’aria a split collegati a compressori posti all’esterno.

3. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

3.1 Opere architettoniche e finiture

Inquadrato in un ampio progetto di riqualificazione del patrimonio immobiliare dell’Università di Palermo, in accordo con le direttive europee che mirano all’efficientamento energetico e al comfort dell’individuo, il progetto prevede la riqualificazione dell’Aula Capitò del Dipartimento di Ingegneria nel Campus universitario di Parco d’Orleans (Viale delle Scienze), per una durata complessiva delle opere pari a mesi 6, di cui 4 mesi per la reale esecuzione delle opere edili.

Il progetto prevede il rifacimento delle pavimentazioni e dei controsoffitti e la realizzazione di nuovi impianti: elettrico, climatizzazione, diffusione audio e rilevazione incendi. Per l’impianto di climatizzazione è prevista la fornitura ed il montaggio di tutti i condotti, i collegamenti e i dispositivi, compresa l’Unità di Trattamento Aria (UTA) da collocare nel locale tecnico immediatamente sottostante l’Aula oggetto d’intervento, in sostituzione di quella esistente ormai inefficiente e malfunzionante.

In ottemperanza alle più recenti normative, è prevista la sostituzione dell’attuale pavimento vinilico con altro che risponda alle norme in tema di sicurezza incendi, di colore uniforme a scelta della D.L..

L’attuale pedana, realizzata in calcestruzzo con un alzata di 12 cm e rivestita anch’essa con lo stesso pavimento in vinile dell’aula, sarà demolita per sostituirla con altra realizzata in legno, delle stesse dimensioni dell’attuale, che consenta nello spazio sottostante la predisposizione di tutti gli impianti a supporto della cattedra: alimentazione dei microfoni, prese di rete, comandi per gli schermi avvolgibili e per le tende oscuranti.

Rimuovendo l’attuale controsoffitto a doghe di metallo, si provvederà ad installare un nuovo controsoffitto costituito da una superficie ondulata in moduli di MDF ignifugo nobilitato in melaminico finitura rovere, dalle alte capacità fonoassorbenti e classe di resistenza al fuoco B-S2-d0 (tipo Soft Top di Soft Sound o similari). Questo si svilupperà per l’intera aula, contenuto tra due bande longitudinali in cartongesso di alta qualità, in cui saranno alloggiati le canalizzazioni e i diffusori dell’impianto di climatizzazione.

Considerato l’uso a cui è preposta l’aula, e tenuto conto del fatto che le pareti sono interessate da ampie superfici vetrate e prive di qualsiasi rivestimento fonoassorbente, le caratteristiche di fonoassorbenza del materiale utilizzato nel controsoffitto sono di grande importanza per garantire un’omogenea diffusione del suono e l’annullamento dei fenomeni di riverbero.

I pannelli del controsoffitto, costituiti da moduli di spessore 14 mm, lunghezza 2400 mm e larghezza 288 mm, sono caratterizzati da fresature di 3 mm per l’intera lunghezza con passo 32 mm, e verranno montati mediante apposite mollette d’aggancio metalliche su una struttura in alluminio costituita da profili portanti primari e profili di sostegno collegati a cavi di sospensione. Lo spessore complessivo del rivestimento, costituito da lamelle, mollette d’aggancio e profili, è di circa 57 mm

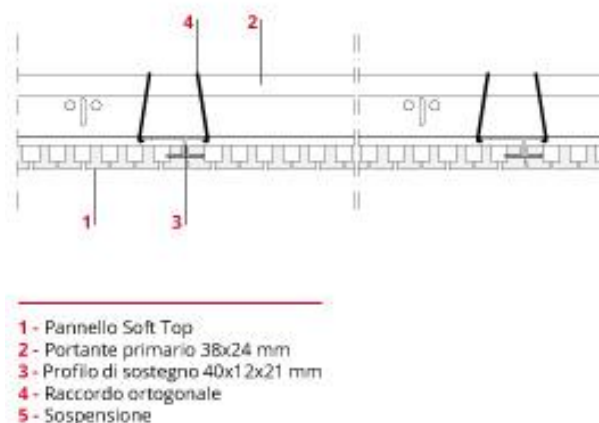


Fig. 2 – Particolare costruttivo del controsoffitto

Nel controsoffitto sono incassati gli apparecchi illuminanti, mentre i diffusori dell’impianto audio sono del tipo a colonna collocati a parete.

Al fine di garantire il necessario comfort dell’aula, oltre che un risparmio energetico, tutti gli apparecchi luminosi sono dimmerabili e collegati con un sensore di luminosità che calibra l’emissione della luce artificiale in funzione della quantità di luce naturale presente nell’aula.

E’ prevista per ciascun infisso l’installazione di tende a rullo motorizzate oscuranti e ignifughe, in grado di modulare la luce all’interno dell’aula e di ridurre gli effetti dell’irraggiamento solare che, allo stato attuale, costituisce fonte di disagio per le temperature elevate che si raggiungono nell’aula nella stagione calda.

3.2 Gli impianti

Il progetto prevede i seguenti interventi:

- la dismissione degli impianti esistenti;
- il rifacimento dell’impianto elettrico con installazione di nuove dorsali e di nuovi corpi illuminanti;
- l’installazione della componentistica in campo (rivelatori, sirene, centrali, ecc.) degli impianti

antintrusione e rivelazione incendi nonché dell’impianto telefonico e trasmissione dati;

- la realizzazione dell’impianto di climatizzazione con l’installazione di unità di trattamento aria, di ventilconvettori, di diffusori e di bocchette per la distribuzione dell’aria.

Si riporta di seguito in dettaglio la descrizione delle opere oggetto del presente intervento.

3.2.1 Impianto elettrico

Il nuovo impianto elettrico dell’aula sarà alimentato dal quadro elettrico esistente ubicato in prossimità, nel quale si prevede l’aggiunta di interruttori monofase bipolari per alimentare i circuiti luci e forza motrice dell’aula.

La distribuzione elettrica sarà realizzata sfruttando le tubazioni sotto traccia esistenti e i nuovi canali previsti sia in controsoffitto che sotto la pedana della cattedra.

Nel presente intervento è prevista pertanto l’installazione di:

- corpi illuminati dotati di sorgente luminosa LED, di alimentatore dimmerabile e di driver Dali per il controllo e la gestione dell’illuminazione;
- plafoniere di emergenza autoalimentate;
- prese ed interruttori luce;
- interruttori di comando per le tende oscuranti;
- impianto di diffusione sonora;
- impianto di trasmissione dati;
- rivelatori incendi da collegare alla centrale di rivelazione incendi esistente.

3.2.2 Impianto di climatizzazione

L’impianto di climatizzazione è oggi realizzato mediante un’unità di trattamento aria (UTA) ubicata in un locale tecnico sottostante da cui partono i canali di mandata e di ripresa aria. Il progetto prevede la dismissione integrale dell’UTA, dei canali e delle bocchette esistenti e la realizzazione di un nuovo impianto di climatizzazione del tipo a ventilconvettori ed aria di primaria.

Si prevede pertanto l’installazione di:

- unità di trattamento aria di portata paria a 2.700 mc/h;
- canali di mandata e di ripresa aria;
- pompa di calore ad espansione diretta $P_f = 25,2$ KW, $EER = 4,25$, $SEER = 7,70$ m, $COP = 5,23$, $SCOP = 4,11$;
- bocchette e diffusori di mandata e di ripresa aria.

L’unità di trattamento aria è composta da sezione ventilante mandata aria $Q = 2.700$ mc/h dotata di ventilatore brushless a magneti permanenti e portata variabile, sezione ventilante ripresa aria $Q = 2.700$ mc/h dotata di ventilatore brushless a magneti permanenti e portata variabile, batterie di trattamento

aria, sezioni filtranti.

Le batterie di scambio termico saranno collegate alla centrale termica che alimenta l’UTA attualmente in funzione di cui si prevede la dismissione.

Il sistema di regolazione della UTA è di tipo digitale con moduli a microprocessore collegati da un bus. L’architettura di comunicazione si sviluppa su supporto fisico Ethernet con protocollo di comunicazione BACnet su TCP/IP. La rete permette, oltre che lo scambio dati con le altre periferiche esistenti anche quello con il Personal Computer deputato alla supervisione degli impianti, che sulla rete può cambiare di volta in volta. Questo è reso possibile dall’accesso all’accentratore di rete, tramite Browser (Internet Explorer o Chrome). Sarà possibile l’accesso di tipo grafico alle porzioni di impianto servite, con la possibilità di visualizzazione di tutti i parametri di impianto analogici e digitali e l’interazione con essi tramite di accensione/spegnimento o modifica impostazioni di regolazione.

Si forniscono di seguito la descrizione di alcune sonde e trasduttori impiegati e, per brevità, solo alcune strategie di regolazione adottate.

Sonde di temperatura

Le sonde di temperatura sono del tipo da ambiente e ad immersione. L’elemento sensibile sarà costituito da una resistenza variabile in funzione della temperatura.

Le sonde saranno costituite da una basetta e da una custodia forata innestabile in materiale sintetico, contenente l’elemento sensibile. Le sonde ad immersione saranno costituite da una basetta, da una custodia, e da una guaina di adeguata lunghezza, la quale contiene l’elemento sensibile.

Valvole di regolazione servocomandate

Sono previste valvole con azionatore elettromeccanico o elettromagnetico per funzionamento modulante con segnale 0..10 V. Non sono in alcun caso adottati azionatori termici o flottanti. Le valvole saranno previste con dispositivo di ritorno a molla, in mancanza del segnale di comando e complete di azionatore manuale. La pressione nominale minima di funzionamento sarà pari a 10 bar.

Comando commutazione Stagione

Sarà disponibile da Pannello touch un comando generale valido per la totalità degli impianti che consentirà di commutare i funzionamenti da estivo ad invernale con tutte le prerogative conseguenti. Sulla mappa impianti del Pannello touch sarà presente un pulsante grafico che consentirà di gestire il comando.

Comando UTA

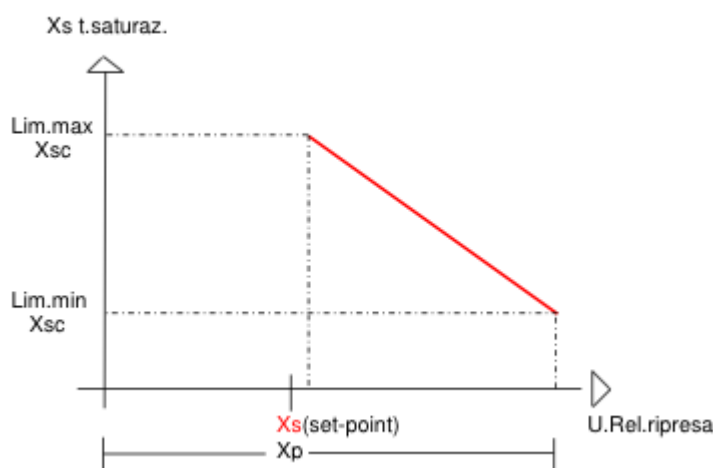
E’ possibile gestire il comando avviamento UTA da Pannello touch, il quale provoca l’apertura delle serrande, l’accensione sfalsata dei due ventilatori di mandata e di ripresa nonché l’attivazione di tutte le regolazioni a condizione che i selettori di quadro siano in posizione di auto. Sulla mappa impianto del Pannello touch sarà presente un punto che consentirà di gestire lo start.

Temperatura di saturazione

La temperatura di saturazione è gestita da un set-point calcolato che si modifica in modo lineare in base

alla richiesta di maggiore o minore deumidificazione proveniente dalla regolazione dell’umidità relativa misurata sulla ripresa. Questa flottazione avviene tra due set-point min e max impostabili. In condizioni di nessuna richiesta di deumidificazione la regolazione lavorerà con il set-point max sino ad arrivare a quello min per massima richiesta di deumidificazione. Tramite un regolatore PID gestito dal questo set-point calcolato (xsc) viene comandata l’apertura della valvola freddo con un segnale di regolazione modulante, realizzando un maggiore o minore raffreddamento dell’aria, al fine di ottenere il set-point impostato secondo quanto descritto nel grafico sottostante. La regolazione è interbloccata dallo stato del ventilatore di mandata in funzione.

Grafico ritardatura del set-point di regolazione T. Saturazione



Temperatura aria di mandata

Questa è gestita da due set-point uno estivo l’altro invernale la cui selezione è fatta dalla commutazione stagionale generale che modifica di volta in volta il valore dell’xsc (set-point calcolato) che è quello di lavoro. Un regolatore PID gestisce l’apertura della valvola di post riscaldamento con un segnale di regolazione modulante, al fine di ottenere il set-point richiesto (xsc) secondo quanto descritto nel grafico sottostante. La regolazione è interbloccata dallo stato del ventilatore di mandata.

Comandi motore brushless

Sarà disponibile un comando numerico tra 0 e 100% che consentirà di forzare all’occorrenza, la velocità del motore inserendo i valori opportuni. Il motore rimarrà fisso alla velocità impostata sino a che non verrà effettuata la successiva modifica o il segnale non verrà rimesso sulla posizione di Auto riprendendo a funzionare secondo la programmazione del PLC.

4. CONCLUSIONI

Sulla base dei rilievi effettuati e delle previsioni di progetto sopra descritte si è proceduto alla stima dei costi dell’intervento utilizzando i prezzi unitari inclusi nel Prezzario Regionale per le opere pubbliche del 2022 e, per le lavorazioni non previste nel suddetto prezzario, formulando apposite analisi dei prezzi desunte sulla base dei costi elementari attuali, relativi alla mano d’opera, ai noli ed ai materiali. Nella elaborazione delle voci di analisi sono stati inclusi gli oneri della sicurezza ed è stata adottata un’aliquota pari al 15% per le spese generali, ed una percentuale pari al 10% per l’utile di impresa.

Il costo complessivo dell’intervento è risultato pari a **€ 520.000,00** di cui:

- **€ 289.387,78** per lavori;
- **€ 230.612,22** per somme a disposizione.

Palermo, Giugno 2022

il Progettista
Ing. Dario La Torre