



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MESSINA

## UNITA' SPECIALE DEI SERVIZI TECNICI

Progetto di riorganizzazione funzionale e di adeguamento normativo dell'edificio D del Plesso Centrale Universitario, sede del Dipartimento di Economia sito in Via dei Verdi, n.75

FASE:

**PROGETTO DEFINITIVO**



DISCIPLINA:

GENERALE

ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE



TAVOLA:

0-001

COD. PROGETTO:

EdificioD-D-0-R0-001

NOME FILE:

EdificioD-D-0-R0-001.pdf

SCALA:

---

DATA:

Aprile 2022

PROGETTISTI:

RA Consulting srl: Architettura, impianti meccanici  
 arch. Gennaro Maticena Architettura, coord. prest. specialistiche  
 arch. Pierre Gratef Architettura, impianti meccanici, CSP  
 arch. Francesco Ferraro Impianti meccanici  
 Macchiaroli & Partners srl Impianti elettrici, speciali - antincendio  
 ing. Bruno Macchiaroli Impianti elettrici  
 ing. Christian Salemme Impianti speciali - antincendio  
 ing. Antonio Pio D'Arrigo Strutture  
 dott. Sebastiano Giovanni Monaco Relazione geologica

Collaborazioni:

IA2 Studio Associato Impianti meccanici  
 arch. Raffaele Maglione Architettura  
 geom. Renato Cimmino Computazioni e stime

REVISIONE:	DATA:	RIFERIMENTO REVISIONE:	ESEGUITO:	CONTROLLATO:	APPROVATO:
0	22-04-22	PRIMA EMISSIONE	PG	PG	GM

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Silvio Salvatore Lacquaniti

## **1. PREMESSA**

Oggetto della presente relazione è il progetto definitivo di riorganizzazione funzionale e adeguamento normativo dell'edificio D del Plesso Centrale dell'Università di Messina, sede del Dipartimento di Economia in origine denominato *riconversione dell'edificio D del Plesso Centrale dell'Università di Messina attuale sede del Dipartimento di Economia, a sede della Biblioteca Centralizzata di Ateneo e nuova sede della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina.*

Come riportato nella relazione illustrativa dello studio di fattibilità tecnico economica, in data 29/10/2013 è stato stipulato un protocollo d'intesa tra l'Università degli Studi di Messina, la Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Messina e la Biblioteca Regionale di Messina avente ad oggetto la detenzione in uso gratuito e perpetuo da parte dell'Università dei locali di Via dei Verdi n°71, già occupati dalla Biblioteca Regionale, da destinare per i propri fini istituzionali ed il contestuale impegno dell'Ateneo di trovare una adeguata collocazione al patrimonio librario regionale. Successivamente, in data 20/10/2015, tra il Rettore dell'Università degli Studi di Messina, il Direttore del Dipartimento Regionale dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana ed il Soprintendente per i Beni Culturali e Ambientali di Messina è stato stipulato un protocollo d'intesa (prot. 64771 del 26/10/15), che individua quale sede della Istituzione Biblioteca Centralizzata i locali dell'edificio "D" del Plesso Centrale dell'Università di Messina, sede del Dipartimento di Economia e stabilisce che il progetto relativo ai lavori di adeguamento dei locali doveva essere curato e coordinato dagli uffici competenti in materia dell'Ateneo, che avrebbe operato in stretta collaborazione con la Direzione della Biblioteca Regionale di Messina e che le funzioni di stazione appaltante sarebbero state svolte dall'Università di Messina.

Come stabilito dal protocollo d'intesa, i tecnici incaricati dell'Unità Speciale dei Servizi Tecnici dell'Università, hanno concordato i layout distributivi funzionali con i responsabili della Direzione della Biblioteca Regionale di Messina, e con i responsabili delle Biblioteche Universitarie del Polo Centrale. Entrambi i layout distributivi funzionali sono confluiti nei grafici del progetto di fattibilità tecnico ed economica posto a base di gara.

Nelle fasi preliminari alla elaborazione del progetto definitivo, l' RTP ha avviato le consuete attività conoscitive dell'edificio. Allo scopo è stato verificato e aggiornato il rilievo dello stato dei luoghi e sono state eseguite le indagini sulle strutture e l'involucro necessarie alla stesura del progetto definitivo. Grazie a questa fase conoscitiva sono state evidenziate delle criticità tecniche per la esecuzione di alcune opere previste dallo studio di fattibilità tecnico economica e, in seguito ai numerosi confronti con i referenti dell'Unità Speciale dei Servizi Tecnici e con la direzione dell'Università, è stato deciso, per rispondere al meglio anche alle mutate esigenze di apportare delle variazioni allo studio di fattibilità tecnico economica.

Le variazioni, che hanno riguardato interventi architettonici, impiantistici e strutturali, sono state riportate in grafici aggiornati, che, approvati dalla Amministrazione, sono diventati la base di partenza per la stesura del progetto definitivo.

Sulla scorta di questi elaborati il RTP ha redatto e consegnato in data 16.02.2018 il progetto definitivo che è stato trasmesso agli Enti preposti al rilascio delle approvazioni necessarie.

Per tale progetto però non si è mai concluso l'iter di approvazione poiché:

- la Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Messina, avendo beneficiato di nuovi finanziamenti Regionali, ha manifestato l'intenzione di non voler più realizzare una comune Biblioteca con l'Università di Messina;

- e l'Università, venuto a cadere l'interesse pubblico alla realizzazione di una biblioteca all'interno dell'edificio D, ha revocato, con Delibera del Consiglio di Amministrazione del 6.02.2019, la copertura finanziaria per la realizzazione dell'opera, riservandosi ogni successiva valutazione in ordine alla procedura relativa alla progettazione definitiva ed esecutiva affidata al RTP.

Successivamente a seguito di nuove valutazioni fatte dall'Università è stato definito un diverso assetto organizzativo dei Dipartimenti presenti al Plesso Centrale, rendendo necessario non modificare la destinazione d'uso dell'Edificio D (sede del Dipartimento di Economia), a tal fine è stata predisposta una perizia di variante firmata in data 11.01.2022, in cui venivano ridefiniti gli interventi necessari a riorganizzare e adeguare l'edificio D, affinché raggiungesse gli standard quantitativi necessari a garantire lo svolgimento delle attività già esistenti e quelle funzionali allo sviluppo del Dipartimento.

#### 1.1. INQUADRAMENTO URBANISTICO *(elaborato EdificioD-D-AA-PL-PX-001)*



*Figura 1.1 – Inquadramento urbanistico, in evidenza il percorso pedonale.*

L'edificio denominato "D", ricadente all'interno del Plesso Centrale dell'Università di Messina, attuale sede del Dipartimento di Economia, sorge all'interno dell'Isolato 268 del P.R.G. di Messina (Tav. 22 - Zona A1 art. 32 N.A.), in Via dei Verdi, ed è identificato al Catasto al foglio n.224, particella n.492.

Anche se ricadente in Zona A1 del P.R.G. l'immobile non risulta sottoposto a vincolo.

L'edificio per la sua posizione nel plesso centrale, con ingresso principale su Via dei Verdi e collegamento aperto verso il cortile interno, è utilizzato comunemente dai cittadini come percorso alternativo per raggiungere più velocemente Piazza Pugliatti, risalendo lo storico scalone esterno e attraversando l'edificio della Facoltà di Giurisprudenza.

## 1.2. CENNI STORICI

Il progetto, risalente al 1952, dell'architetto messinese Filippo Rovigo, fu oggetto di profonda revisione nella versione del 1962, quando furono completamente modificate le strutture. L'anno seguente fu presentato un progetto di variante di adeguamento alle norme sismiche.

La costruzione è simmetrica sull'asse trasversale ed è caratterizzata sui quattro prospetti dall'alternanza di superfici piene ad ampie pareti finestrate, mentre setti e marcapiani spezzano l'uniformità delle vetrate ritmando lo spazio di facciata.

La possente struttura di c.a., è caratterizzata nella parte centrale in senso longitudinale da travi e pilastri sagomati secondo ricercate geometrie, in particolare ai piani rialzato e primo.

L'edificio destinato a sede della facoltà di Economia e Commercio e di Lettere e Filosofia fu realizzato dall'impresa Francesco Majolino, che avendo firmato il contratto d'appalto nel 1961 completò l'opera nel 1966.

## 2. LA SEDE DEL DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

Il progetto delinea un ampio intervento di ristrutturazione formale e funzionale, il potenziamento tecnologico e l'adeguamento normativo degli spazi interni, nonché l'ampliamento del piano rialzato mediante la chiusura dell'atrio centrale attualmente aperto dell'edificio D del Plesso Centrale.

L'impianto di progetto è stato condizionato dai forti vincoli imposti dalla struttura dell'edificio e dalla necessità di attenersi ed adeguarsi alle prescrizioni della normativa, in particolar modo quella relativa alla realizzazione impiantistica e quella antincendio. E' stato quindi necessario prevedere la compartimentazione delle due scale con filtri a prova di fumo in tutti i piani e l'installazione di controsoffitti nei corridoi e nelle aree di smonto delle scale stesse. Ciò nonostante, si è cercato di non snaturare i valori estetici e formali dell'edificio prevedendo che il disegno delle controsoffittature, nei corridoi e negli atri, riproponesse lo spartito strutturale originario, invertendo però il rapporto altimetrico tra trave estradossata e campata in modo da creare un contrappunto con la forma originaria dell'edificio evitando al contempo una pedissequa quanto sterile imitazione. Nell'atrio centrale e nei corpi laterali è stato invece possibile evitare l'utilizzo di controsoffitti, lasciando a vista le complesse

strutture di cemento armato.

La chiusura e la nuova configurazione dell'atrio consentono, oltre a razionalizzare funzioni e percorsi, di risolvere definitivamente il problema del superamento delle barriere architettoniche. Il nuovo atrio così modificato diventa l'ambiente rappresentativo del progetto, in cui trovano posto le funzioni di front office. Nei corpi laterali dell'edificio, ai piani rialzato, primo, secondo e terzo, sono state collocate le varie aule didattiche aventi diverse dimensioni disponibilità di posti a sedere, mentre al piano interrato sono previsti i laboratori.

Al piano interrato il progetto prevede la collocazione, nella parte centrale, della maggior parte dei locali tecnici (riserva idrica antincendio e sanitaria, locali UPS e locali bombole antincendio), in modo da separarli dalle restanti funzioni, renderli completamente indipendenti e al contempo razionalizzare le relative operazioni di manutenzione. La centrale termica invece non subirà variazioni sostanziali.

Nelle restanti ali destra e sinistra trovano posto i laboratori e l'experimental lab. In questi locali è prevista una parziale controsoffittatura, sagomata in modo tale da non ostruire le alte aperture finestrate e consentire adeguata illuminazione ed areazione agli ambienti.

Ai piani primo, secondo e terzo saranno ubicate, nei due corpi laterali, la maggior parte delle aule (compresa l'aula magna al primo piano). Nella parte centrale dei tre livelli avremo prevalentemente le aule docenti e ricercatori e, al primo piano, gli uffici del direttore con annessa segreteria. I locali delle parti centrali saranno controsoffittati per consentire una corretta distribuzione degli impianti. Al primo piano i controsoffitti saranno sagomati, in modo da consentire la corretta apertura degli infissi. Per quanto concerne i corpi laterali, si è scelto di evitare l'installazione di controsoffitti per salvaguardare la vista delle travi, le quali sono state considerate come parte caratterizzante dell'edificio. Si è preferito quindi lasciare il passaggio a vista gli impianti che non è stato possibile dislocare altrove, coperti da un carter cilindrico in alluminio.

### **3. BARRIERE ARCHITETTONICHE** (*elaborato EdificioD-D-AP-PX-004*)

Attualmente è possibile accedere all'edificio dai due ingressi contrapposti mediante le apposite rampe che dall'esterno conducono a quota +0.80 m, livello intermedio in cui si trovano i due ascensori ad uso misto personale e utenti che servono, per quanto concerne gli utenti, i piani primo, secondo e terzo, mentre per il personale anche i piani cantinato e soppalco.

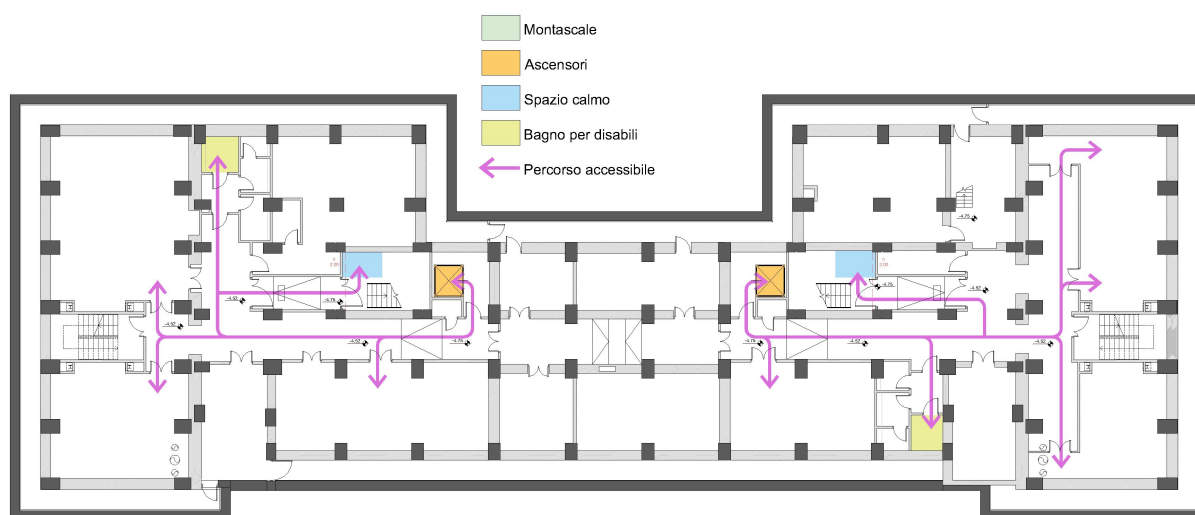
L'accessibilità al piano rialzato è garantita solo da uno dei due ingressi, mediante un montascale che supera il dislivello da quota +0.80 m a quota +1.60 m, mentre il lato della attuale biblioteca universitaria non risulta accessibile ai disabili se non dall'ingresso laterale munito di rampa. Il collegamento tra piano terzo e piano quarto, non oggetto di intervento, avviene mediante un ascensore posizionato dal lato della biblioteca universitaria.

Mantenendo questa configurazione, anche dotando l'altro ingresso di montascale (da +0.80 m a +1.60 m), non si sarebbe risolto in maniera ottimale il problema dell'accessibilità poiché l'utente con ridotta capacità motoria, arrivato al piano rialzato sarebbe stato costretto a

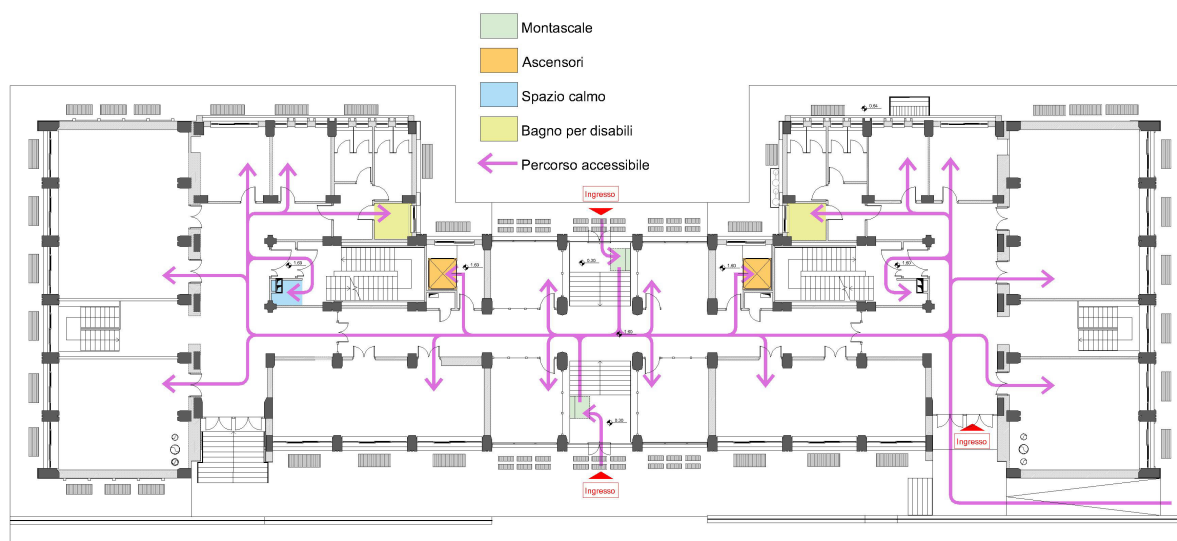
ritornare a livello ascensore (+0.80 m) per poter raggiungere gli altri piani.

Pertanto l'idea di progetto di sopraelevare l'atrio centrale nasce anche dalla necessità di garantire l'agevole e completa fruizione della struttura, ottimizzando i percorsi secondo il criterio dell'accessibilità che prescrive che la stessa non sia semplicemente garantita ma anche resa agevole. Infatti essa è definita come *“la possibilità per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruire di spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia”*.

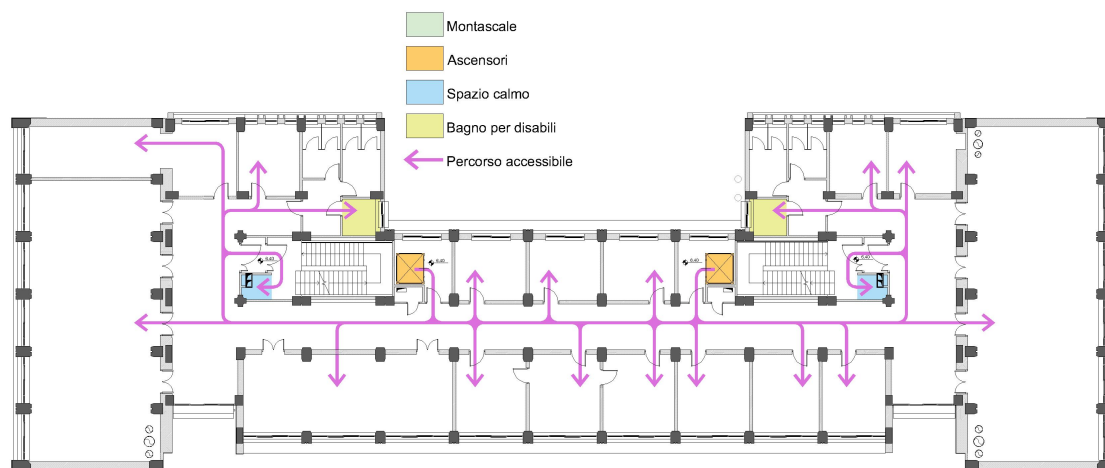
La soluzione di progetto permette di giungere al piano rialzato mediante due piattaforme servoscala, una lato Via dei Verdi e l'altra lato cortile. Da questa quota (+1.60 m) l'accessibilità ai piani interrato, primo, secondo e terzo avviene attraverso i due ascensori elettrici a fune esistenti, per i quali sarà necessario modificare semplicemente la quota di fermata (da +0.80 m a +1.60 m).



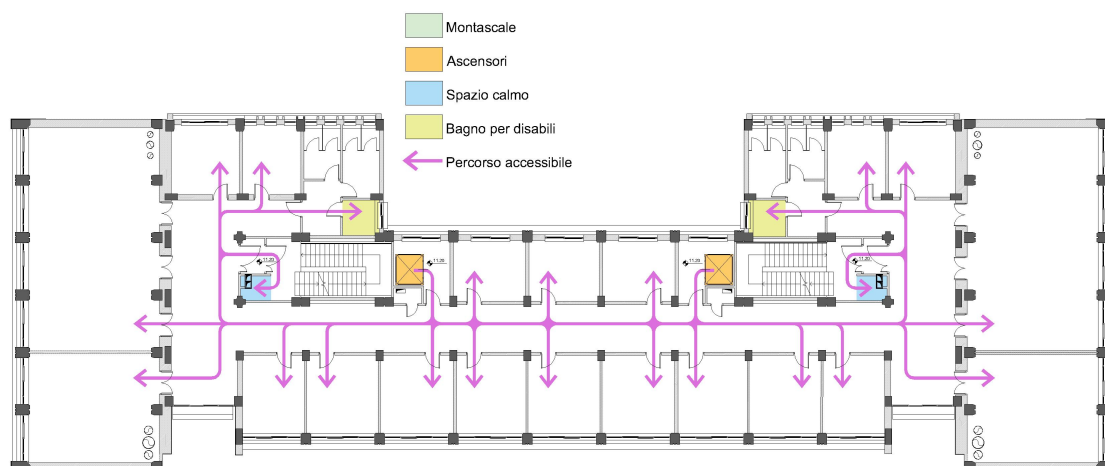
Pianta Piano interrato



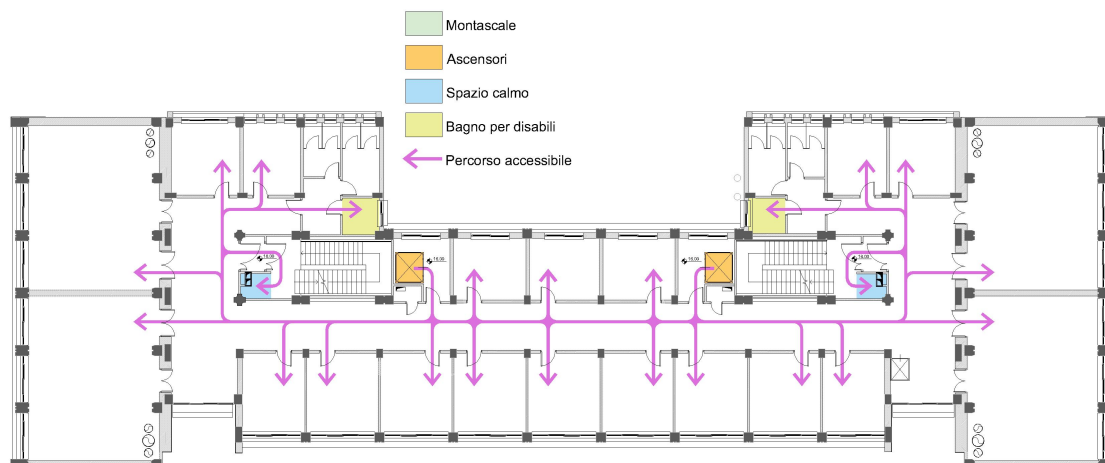
Pianta Piano rialzato



Pianta Piano Primo



Pianta Piano Secondo



Pianta Piano Terzo

Fig. 3.1 – Schemi dell'accessibilità ai piani.

## **4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Il progetto prevede l'impiego di tecnologie e materiali contemporanei compatibili con l'identità architettonica dell'edificio e adatti a garantire la massima flessibilità e facilità esecutiva anche nel caso di eventuali ridistribuzioni future degli spazi. I materiali previsti hanno elevate prestazioni per la resistenza al fuoco, sono molto resistenti all'usura, di facile pulizia e manutenzione.

### **4.1. PAVIMENTI**

L'edificio allo stato attuale presenta ai piani fuori terra una pavimentazione di marmo per tutti gli ambienti eccetto per i servizi igienici, pavimentati con piastrelle di ceramica. Al piano cantinato è presente una pavimentazione di piastrelle di graniglia e scaglioni di marmo, e un pavimento di linoleum al piano soppalco.

Il progetto prevede, ad eccezione delle scale esistenti (compresi i relativi filtri a prova di fumo), il rifacimento delle pavimentazioni interne. Per la maggior parte degli spazi si prevede di impiegare gres porcellanato di grande formato. La tipologia è particolarmente adatta a luoghi pubblici molto frequentati per l'elevata resistenza all'usura da calpestio e a sollecitazioni di diverso tipo, la facilità di manutenzione e l'elevata prestazione antiscivolo. Le colorazioni "neutre" scelte garantiscono il migliore accostamento formale con i materiali da recuperare, in particolare con il marmo delle scale. Il pavimento di ingresso e le scale del nuovo atrio saranno invece realizzati in marmo, sia per coerenza con le scale esistenti sia per sottolineare l'idea architettonica del collegamento in quota del piano rialzato che, trattato con materiale e colore differente risulterà assimilabile ai piani superiori. Nei locali interrati si prevede di posare in opera un pavimento continuo di calcestruzzo di tipo industriale.

I pavimenti in marmo per i quali non è prevista sostituzione saranno recuperati seguendo i seguenti passaggi; stuccatura, seguita da levigatura a mezzo macchina o a mano dove necessario; lucidatura, ultima fase per portare il pavimento al suo originario aspetto.

### **4.2. TRAMEZZI INTERNI**

Per la realizzazione delle partizioni interne, saranno utilizzati di sistemi a secco composti da profili di acciaio zincato e lastre di cartongesso.

Tale sistema offre i seguenti vantaggi:

- Ridotti impatti ambientali durante le fasi di costruzione, e alla fine della vita utile dell'edificio, grazie all'alta percentuale di recupero dei singoli componenti, assemblati meccanicamente;
- Possibilità di utilizzare pannelli con diverse caratteristiche tecniche a seconda dei casi (Resistenza al fuoco, isolamento acustico, isolamento termico...) mantenendo spessori murari limitati o adattabili agli spessori delle pareti esistenti ;
- Drastica riduzione della produzione di polveri in cantiere;
- Utilizzo di materiali garantiti e certificati;
- Flessibilità massima e facilità esecutiva in caso di future ridistribuzione degli spazi;
- Integrabilità con gli impianti tecnologici, migliore ispezionabilità ed accesso alle reti e



agli apparecchi;

Altre partizioni interne saranno realizzate:

- in vetro e alluminio con porte integrate in modo da garantire la delimitazione degli uffici dell'atrio centrale.



Figura 4.1 – Esempio di partizione vetrata.

- in blocchi di laterizio per la realizzazione delle pareti dei servizi igienici, poiché il R. E. vigente prevede per tali partizioni murature con spessore pari a cm 15.
- in pannelli di HPL per le pareti divisorie dei servizi igienici la tipologia proposta è stata scelta per le caratteristiche di resistenza all'acqua e all'usura, facilità di pulizia e manutenibilità,

#### 4.3. CONTROSOFFITTI (*elaborato EdificioD-D-AP-PX-PS-002*)

Per la realizzazione delle controsoffittature saranno impiegate:

- pannellature modulari ispezionabili fono assorbenti;
- baffle chiusi ispezionabili;
- lastre di cartongesso sigillato e tinteggiato.

Le diverse tipologie sono state impiegate per differenziare gli ambienti e garantire oltre alla qualità formale anche i necessari requisiti prestazionali richiesti dalla funzioni come ad esempio:

- resistenza al fuoco;
- comfort visivo;
- prestazione antimicrobica;
- qualità dell'aria;
- facilità di pulizia;
- resistenza all'umidità;
- isolamento termo-acustico;
- facilità di integrazione con gli impianti;

- facilità di smontaggio e rimontaggio.

Nelle stanze sono previsti pannelli modulari ispezionabili, in alcuni casi delimitati in corrispondenza dei vani finestra da pannelli in lastre sigillate.

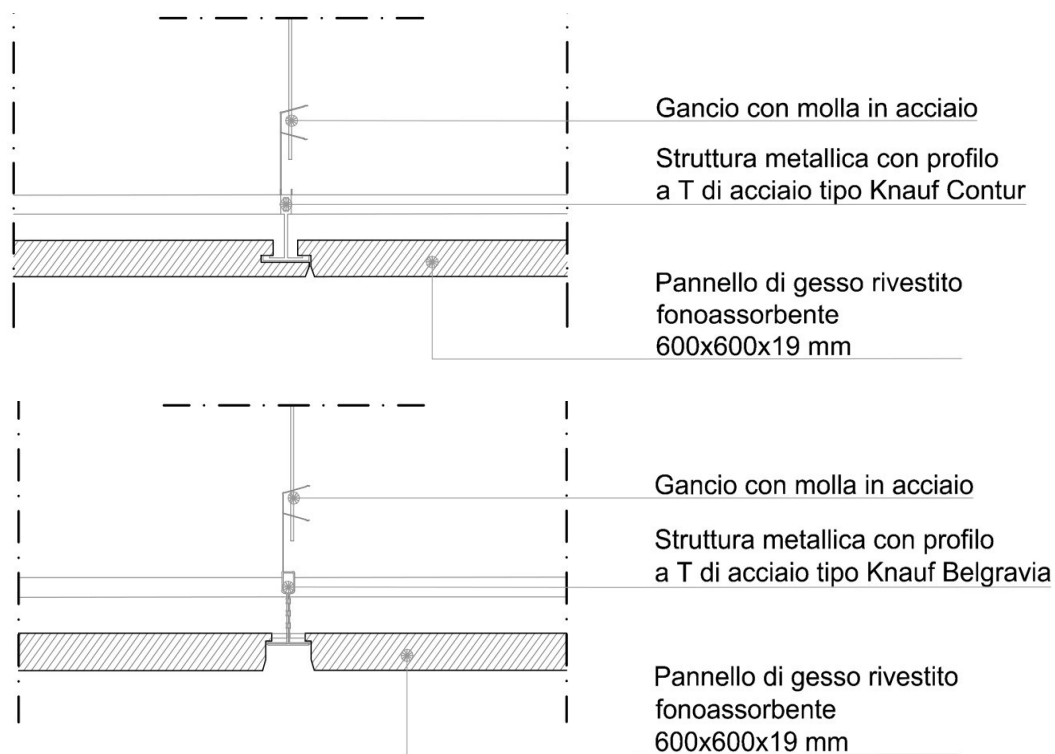


Figura 4.2 – Particolari delle differenti tipologie di strutture delle controsoffittature modulari.



Figura 4.3 – Esempio di controsoffitto in pannelli modulari accostato a Baffle.

Nei connettivi orizzontali, corridoi e atri, sono previsti Baffle chiusi ispezionabili

In conclusione, tutte le controsoffittature previste garantiscono la corretta e completa distribuzione delle reti impiantistiche, consentendo l'installazione discreta di apparecchi illuminanti, di impianti di climatizzazione, di sistemi di segnaletica e controllo, di dispositivi di sicurezza e emergenza, etc., e contribuendo oltre a migliorare la qualità acustica e architettonica degli ambienti a garantire un notevole risparmio energetico per la riduzione delle altezze e di conseguenza dei volumi da climatizzare.

#### 4.4. SERRAMENTI (*elaborato EdificioD-D-AP-PX-AII-005 e –AIE-005*)

Serramenti esterni: l'edificio è stato oggetto di un intervento di manutenzione straordinaria dei prospetti, risalente agli anni successivi al 2002, in cui sono stati sostituiti i serramenti dell'intero edificio, ad eccezione di quelli alla quota del piano soppalco verso l'intercapedine perimetrale. Nelle previsioni dello studio di fattibilità tecnico economica non è stato previsto alcun intervento sui serramenti esterni (eccetto quelli verso le due scale di emergenza esterne ora non più previste), anche perché lo stato di conservazione generale, degli stessi ai piani fuori terra, risulta discreto. Gli infissi al piano soppalco verso l'intercapedine risultano invece fortemente deteriorati, e contribuiscono allo stato di degrado dei locali interrati,

Il progetto prevede la loro sostituzione con serramenti di alluminio delle stesse dimensioni, e nei depositi e negli archivi gli stessi saranno ad apertura meccanizzata.

Ai piani fuori terra è prevista la sostituzione degli infissi sopra finestra dei nuovi servizi igienici al fine di consentire il montaggio di griglie di aerazione. Al piano rialzato è prevista la sostituzione degli infissi in corrispondenza dei due ingressi laterali per consentire un adeguata dimensione dei varchi ai fini dell'esodo.

Serramenti interni – Il progetto prevede l'installazione di nuove porte interne in legno con anta mobile tamburata liscia con finitura di laminato nobile. I telai fissi dovranno essere di larghezza variabile compatibile con la larghezza dei diversi tramezzi.

I serramenti interni esistenti saranno interamente sostituiti con porte di altezza adeguata agli ambienti ospitanti, rispettando per quanto possibile le altezze originarie.

Al fine di rispettare la normativa di sicurezza antincendio attualmente in vigore, gli infissi di chiusura dei compartimenti avranno caratteristiche REI.

#### 4.5. SERVIZI IGIENICI

E' previsto il rifacimento delle reti idriche di carico e scarico dei servizi igienici.

Saranno quindi sostituite le pavimentazioni, i rivestimenti, gli apparecchi sanitari e gli accessori utili a fornire locali in linea con la normativa vigente, in particolare idonei all'accessibilità dei disabili. Le pareti divisorie tra i locali, femmine, maschi e disabili saranno realizzate, come previsto dal Regolamento Edilizio di Messina, in muratura dello spessore di 15cm e saranno rivestite con piastrelle di gres di altezza adeguata. Come già detto i locali saranno controsoffittati con pannelli con adeguata resistenza all'umidità in cartongesso ispezionabili. Per le pareti divisorie dei servizi igienici si propongono pannelli in HPL resistenti all'acqua e ai graffi, e che consentono una maggiore facilità di pulizia delle pavimentazioni e, quindi, garantiscono migliori condizioni igieniche.



Figura 4.4 – Esempio di divisori dei bagni in HPL

## 5. IMPIANTI TECNOLOGICI

### 5.1. ANTINCENDIO (*elaborati serie Edificio D-D-PI*)

Le valutazioni antincendio sono dettagliatamente descritte nella istanza di valutazione per i Vigili del Fuoco. L'analisi è stata condotta secondo il Codice Antincendio del 2015 e successivo applicativo V.7 per le Scuole. Si indicano in tale sede gli elementi caratteristici.

In funzione del carico di incendio presunto, si sono individuate le diverse classi antincendio, in particolare REI 120 per i depositi seminterrati, per la Centrale idrica antincendio e per la Centrale termica, REI 60 per gli altri compartimenti seminterrati e per i piani fuori terra.

Si è garantita la protezione delle strutture portanti con spessori adeguati e con pareti conformi alle prescrizioni vigenti; le porte REI sono state previste, a seconda dei casi, o del tipo “sempre chiuso”, con molle di chiusura, o del tipo “sempre aperto”, con elettromagneti asserviti all'impianto di rivelazione incendi; gli impianti tecnologici in attraversamento di pareti REI saranno protetti.

Per l'evacuazione degli occupanti sono stati predisposti piani di esodo che utilizzano, sostanzialmente, le n. 2 scale esistenti S01 ed S02, che diventano a prova di fumo con la realizzazione di nuovi filtri. Al piano seminterrato sono previste altre n.2 scale di esodo verso il piano rialzato, di tipo protetto. Tutte le scale, i cavedi ed i vani ascensori costituiscono compartimenti verticali separati, REI 60.

Al piano rialzato sono previste n.4 uscite finali dall'edificio, di larghezza idonea all'esodo di tutti gli occupanti.

Sono previsti impianti di rivelazione incendio e diffusione sonora (EVAC), nonché estintori, sistemi di spegnimento incendio ad idranti con protezione sia interna UNI 45 che esterna UNI 70.

Sono altresì previsti un sistema di luci di sicurezza autoalimentate ed una opportuna segnaletica di sicurezza e di indicazione delle vie di esodo.

## 5.2. IMPIANTI ELETTRICI (*elaborati serie Edificio D-D-IE*)

Nel Complesso Universitario esiste una cabina elettrica di trasformazione Media/bassa tensione dalla quale sono alimentati (per quanto attiene questo appalto) sia n. 2 quadri generali QCA e QCB ubicati al piano seminterrato, in corrispondenza di n. 2 cavedi verticali, e sia il quadro QCDZ per le utenze meccaniche in copertura.

I quadri QCA e QCB alimentano un insieme di quadri di piano (allocati sempre nei citati n. 2 cavedi), dai quali sono derivate le utenze elettriche di ciascun piano.

Per l'alimentazione in continuità delle utenze sensibili, è previsto un UPS ubicato al livello interrato, con alimentazioni afferenti a ciascun quadro di piano.

Le canalizzazioni principali di alimentazione della forza motrice e degli impianti di illuminazione sono state previste installate nel controsoffitto di ciascun piano ovvero, in assenza di controsoffitto, annegate sotto pavimento.

Si sono previste diverse tipologie di prese elettriche, a seconda del tipo di ambiente, quali ad esempio:

- gruppo prese CEE con grado di isolamento IP 55;
- gruppo prese serie civile e fonìa - dati;
- gruppo prese serie civile alimentate da UPS;
- torrette a pavimento con prese di alimentazione normale, da UPS e fonìa - dati;
- alimentazioni specifiche di asciugamani elettrici, ascensori, ecc.

I cavi di alimentazione sono in genere multipolari, tipo FG160M16, con le derivazioni aventi cavi unipolari, tipo FG17; gli impianti per le luci di sicurezza e per le pompe antincendio sono stati previsti resistenti al fuoco, tipo FTG18OM16.

È stato previsto anche un impianto fotovoltaico, sulla copertura, di potenza pari a 30 kWp, il quale sarà collegato direttamente al quadro QCA.

I percorsi tra edificio D e cabina elettrica (per la stesura dei relativi cavi di collegamento) sono stati previsti parte interrati e parte nell'intercapedine.

I corpi illuminanti sono stati scelti del tipo a LED, ad incasso o a sospensione, dimmerabili (ove opportuno) per garantire risparmio energetico.

Nei locali fuori terra in cui esistono delle travi a vista si sono scelte tipologie di corpi illuminanti con illuminazione diretta ed indiretta, nelle zone destinate ad uffici luci del tipo "dark light" a ridotto abbagliamento, nei servizi igienici del tipo faretti circolari ad incasso. Nei piani interrati, si è talvolta previsto il riutilizzo degli stessi corpi illuminanti attualmente esistenti.

## 5.3. IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO FONIA – DATI (*elaborati serie Edificio D-D-IE*)

Per tale tipo di impianto si sono previsti:

- connettori RJ45 fonia-dati, integrati nelle torrette a pavimento o installati a parete
- rack ubicati nei n. 2 cavedi di ciascun piano, alimentati da UPS;
- cavi di collegamento dai rack ai connettori RJ45, in cavo UTP cat.6 a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

Sarà inoltre garantita la copertura totale wireless dell'edificio.

#### 5.4. IMPIANTI SPECIALI (*elaborati serie Edificio D-D-IS*)

Gli impianti speciali comprendono: rivelazione incendio, diffusione sonora (EVAC), antintrusione e TVCC.

#### 5.5. RIVELAZIONE INCENDI (*elaborati serie Edificio D-D-IS*)

Tali impianti prevedono l'esistenza di:

- una centrale di rivelazione incendi per impianti indirizzati, allocata al piano rialzato ed alimentatori esterni addizionali a 24 Vcc per l'alimentazione degli infissi motorizzati, dei pannelli ottico acustici, delle serrande e dei magneti;
- rivelatori di fumo puntiformi, analogici ed indirizzati, allocati negli ambienti con travi di altezza significativa ovvero allocati nei controsoffitti;
- rivelatori di fumo termovelocimetrici nella centrale termica;
- camere di analisi nei condotti di aria;
- elettromagneti di sgancio delle porte di chiusura previste "normalmente aperte";
- chiusura / apertura automatizzata delle finestre del 10% almeno dei compartimenti antincendio dei piani interrati;
- pulsanti di allarme, pannelli ottico-acustici e sirene di allarme.

Le canalizzazioni sono state previste nei controsoffitti di ciascun piano (ove previsti) ovvero nel pavimento dei piani superiori (nel caso di assenza di controsoffitto). I cavi dei "loop" di collegamento si sono previsti di tipo FTG290HM16.

#### 5.6. DIFFUSIONE SONORA (*elaborati serie Edificio D-D-IS*)

Si è prevista l'installazione di un impianto di diffusione sonora con messaggi di evacuazione (EVAC), collegato alla centrale di rivelazione incendi.

Sono state previste:

- una centrale di diffusione sonora, allocata al piano rialzato, alimentata da UPS;
- una postazione microfonica, allocata sempre al piano rialzato;
- diffusori sonori da incasso, altoparlanti a cassa monodirezionali e proiettori di suono bidirezionali, alimentati a 100 V dalla centrale.

In ogni zona i diffusori saranno distribuiti su n. 2 linee ridondanti, con cavi tipo CEI EN 50200 PH30 (colore viola).

#### 5.7. IMPIANTO ANTINTRUSIONE (*elaborati serie Edificio D-D-IS*)

Per tale tipo di impianto sono previsti:

- una centrale antintrusione con tastiera di programmazione e con alimentazione sia da UPS e sia con accumulatori 24 Ah;
- concentratori a n. 8 ingressi, dislocati ai piani;
- rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, con portata di 15 m;
- sirene antintrusione da interno e da esterno;
- linee di collegamento degli elementi in campo, con cavo twistato e schermato con guaina LSZH tipo FR20HM1 di sezione rispettivamente (4 x 0,75) mmq a monte dei concentratori e (4 x 0,22 + 2 x 0,75) mmq a valle dei concentratori.

#### 5.8. IMPIANTO TVCC (*elaborati* serie Edificio D-D-IS)

L'impianto sarà di tipo digitale, con trasmissione dei segnali Over IP. Si sono previsti:

- un WEB server integrato a 12 canali, ubicato al piano rialzato, con alimentazione da UPS;
- telecamere da esterno IP 65 digitali, per rilievi diurni e notturni;
- linee di collegamento degli elementi in campo, con cavo UTP cat. 6, con guaina LSZH per sistemi digitali Over IP.

#### 5.9. IMPIANTO DI SUPERVISIONE BMS (*elaborato* Edificio D-D-IS-PX-003)

E' previsto un sistema di Building Management System (BMS) per la supervisione ed il controllo di tutti gli impianti elettrici, meccanici ed antincendio.

Il sistema consentirà, da PC e da remoto, il controllo dei parametri di funzionamento degli impianti meccanici, la misura degli assorbimenti elettrici significativi dei vari quadri, la gestione dell'illuminazione, la supervisione del corretto stato di funzionamento di tutti gli impianti di sicurezza.

Il sistema sarà unico ed integrato, e consentirà di ottimizzare il funzionamento di tutti gli impianti garantendo elevati risparmi energetici.

#### 5.10. IMPIANTI IDRICO SANITARI (*elaborati* serie Edificio D-D-IM)

Attualmente esiste una fornitura idrica con contatore ubicato sul Via dei Verdi, lato destro (Ovest); la tubazione da 1'1/2 perviene nel locale cantinato, nella centrale idrica, dove esistono un serbatoio in cemento di circa 19,9 mc e n. 2 serbatoi da 2.500 litri. Circa il 50% di tali serbatoi è utilizzato come riserva idrica sanitaria ed il 50% come riserva idrica antincendio. Esistono n. 2 elettropompe (senza eventuale gruppo elettrogeno) con portata insufficiente ed un autoclave.

La Norma UNI 10779 prevede esplicitamente che non possa essere utilizzata una comune riserva idrica, antincendio e sanitaria, per i livelli di rischio medi ed alti; poiché il livello di rischio dell'edificio (adibito a biblioteca) è di livello medio, dovranno essere distinte n. 2 riserve idriche, con n. 2 distinti impianti.

#### 5.11. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO (*elaborati* serie Edificio D-D-PI)

E' prevista una nuova vasca di accumulo idrico da 75 mc circa.

Il locale centrale idrica antincendio ha attualmente accesso solo dall'interno dell'edificio e dovrà essere creato un accesso dall'esterno, ottenibile attraverso l'intercapedine inferiore, a

livello cantinato, con successivo accesso nel locale antistante la centrale termica, ed utilizzando la scala esterna S05.

Sono stati previsti gruppi di pompaggio di tipo superiore, con nuove elettropompa, motopompa e pompa pilota. Lo scarico dei fumi della motopompa correrà nell'intercapedine superiore, terminando all'esterno, nella zona delle condotte della centrale termica, fino ad un'altezza di circa 2,5 m.

È stato previsto un collettore al quale saranno collegati l'attacco UNI 70 dei VV.F., le montanti idriche antincendio e la derivazione per gli altri edifici (già esistente, sulla quale non si interviene).

Sono state previste alcune ulteriori derivazioni dalle montanti ai piani, perché non tutti gli ambienti potevano essere raggiunti con idranti aventi lunghezza di 20 m.

Dato l'elevato affollamento, in conformità alle prescrizioni del Codice Antincendio, è stata prevista anche una protezione esterna con idranti UNI 70.

#### 5.12. IMPIANTO IDRICO SANITARIO (*elaborati* serie Edificio D-D-IM)

La riserva idrico-sanitaria sarà ubicata nel locale adiacente la centrale idrica antincendio; essa sarà realizzata con n. 5 serbatoi ciascuno da 3.000 litri, distribuiti a livello cantinato e soppalco, con opportuni sostegni. Sono previsti un sistema di pressurizzazione idrico - sanitaria, con n. 2 pompe gemellari, ed un sistema di "addolcimento" in duplex, a valle dei quali sono previste partire n. 2 montanti, rispettivamente per idrico sanitario normale (non addolcito) e per impianti tecnologici, addolcito, per acqua fredda e calda.

Onde evitare l'esistenza di costosi sistemi di ricircolo dell'acqua calda, nei servizi igienici dei piani interrati, è stata prevista l'installazione di scaldacqua elettrici da 50 litri e, in quelli dei piani fuori terra, l'installazione di scaldacqua a pompa di calore, sistemati nelle zone controsoffittate degli stessi servizi.

In ciascun servizio di ogni piano saranno previsti n. 2 collettori rispettivamente per l'acqua fredda e l'acqua calda, per le rispettive alimentazioni idriche.

Analogamente in ciascun servizio di piano saranno convogliati gli scarichi in n. 2 montanti; queste, a livello del piano cantinato, saranno convogliate nelle tubazioni di scarico già esistenti nella intercapedine.

#### 5.13. IMPIANTI MECCANICI (*elaborati* serie Edificio D-D-IM)

L'intervento in oggetto si inquadra nell'ambito della "riqualificazione energetica degli edifici", ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera l-vicies ter) del decreto legislativo 192/2005. Gli interventi di riqualificazione energetica hanno un impatto sulla prestazione energetica dell'edificio, coinvolgendo una superficie inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dello stesso e/o consistono nella nuova installazione o ristrutturazione di un impianto termico ad esso asservito. Pertanto, le prestazioni minime del sistema edificio-impianto che il progetto rispetta sono quelle prescritte dal capitolo 5 dell'Allegato 1 al Decreto dei Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Ambiente e delle Infrastrutture 26 giugno 2015.

Il progetto degli impianti meccanici è stato sviluppato nel rispetto delle peculiarità architettoniche e strutturali del plesso universitario: esso persegue non solo l'adeguamento



del comfort abitativo interno e gli standard di efficienza energetica prescritti dalla vigente normativa, ma anche una strategia volta alla riduzione dei costi di intervento, gestione e manutenzione nel tempo.

Le opere tecnologiche meccaniche che si realizzeranno per rendere fruibile l'edificio in maniera completa e soddisfacente sono elencate di seguito.

**Nuova centrale termo-frigorifera** (Fig.6.14.1) per la produzione contemporanea di fluidi termovettori caldi a media temperatura (45 °C), caldi ad alta temperatura (70 °C) e freddi (7 °C),

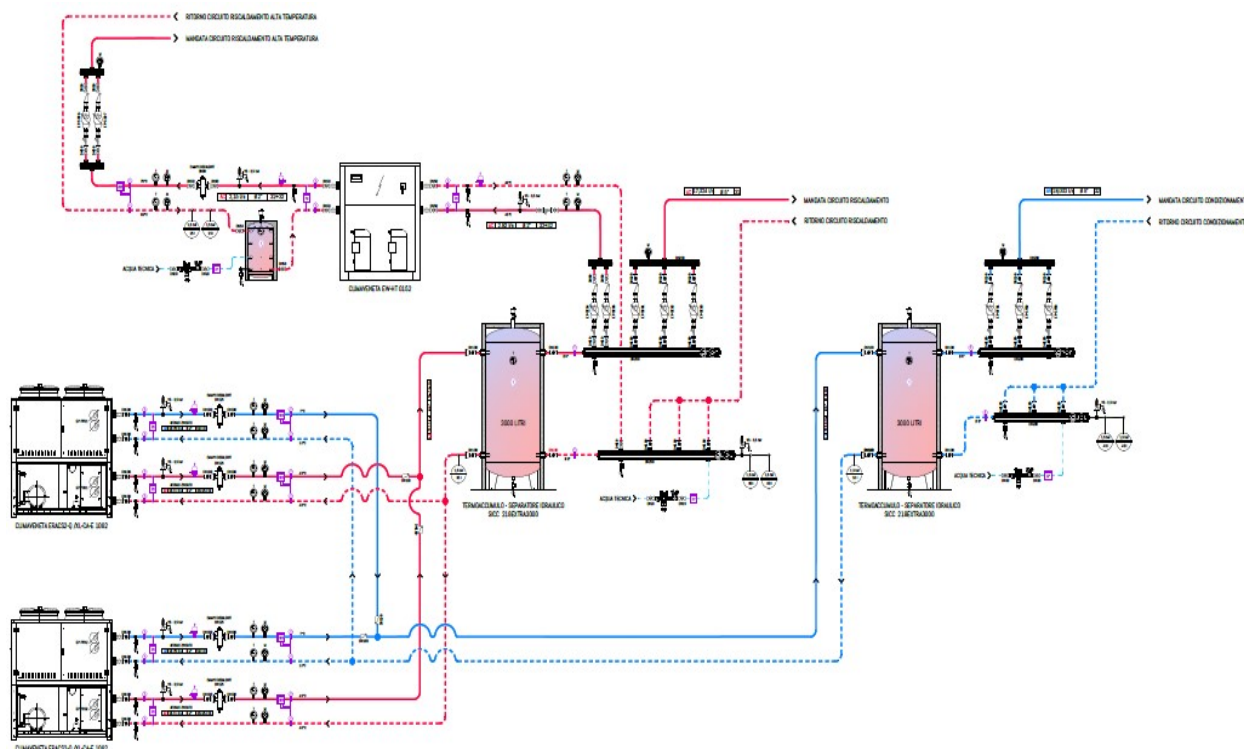


Fig. 6.14.1 - Schema funzionale centrale termo frigorifera

ubicata in copertura e composta da:

- due gruppi polivalenti con compressori a vite di potenzialità pari a circa 200 kW cadauno del tipo aerotermici a ridotte emissioni acustiche per la produzione di acqua refrigerata ad alto ESEER. L'indice energetico stagionale ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) è un parametro che misura il rapporto di efficienza energetica stagionale. Nella progettazione delle centrali termo-frigorifere tale valore è di fondamentale importanza perchè tiene conto dell'andamento delle temperature di funzionamento durante un'intera stagione. In questo modo, soprattutto quando una macchina funziona anche in modalità frigorifera, si massimizza il comportamento del sistema impiantistico non solo nelle condizioni limite di progetto, ma soprattutto ai carichi parziali, caratteristici di tutte quelle circostanze intermedie che si manifestano nell'intera stagione di climatizzazione. Tale parametro è valutabile con la seguente relazione:  $ESEER = (EER@100\% \text{ load} \times 0.03) + (EER@75\% \text{ load} \times 0.33) +$

$(EER@50\% \text{ load} \times 0.41) + (EER@25\% \text{ load} \times 0.23)$ . Una macchina frigorifera lavora quindi a pieno carico per il 3% del tempo; al 75% del carico per il 33% del tempo, mentre per il 64% del tempo lavora ad una potenza inferiore al 50%. Ciascun gruppo polivalente è stato dimensionato sul 60% del carico di picco della struttura, in modo da assicurare un'elevata capacità di modulazione e parzializzazione della potenza delle centrali e, nel contempo, la possibilità di garantire una capacità di backup in caso di anomalia o manutenzione di una delle due unità;

- una pompa di calore ottimizzata per la produzione di acqua calda ad alta temperatura del tipo acqua/acqua, in grado di innalzare la temperatura dell'acqua prodotta dalla centrale termica principale da 45 a 70 °C, per alimentare i circuiti di riscaldamento ad alta temperatura;
- collettori e circuiti primari/secondari acqua calda e refrigerata;
- termoaccumuli di energia termica e frigorifera.

Le apparecchiature descritte saranno installate sulla copertura dell'edificio in un'apposita area destinata alla centrale tecnologica. L'area individuata è posizionata in adiacenza alla scala EST,

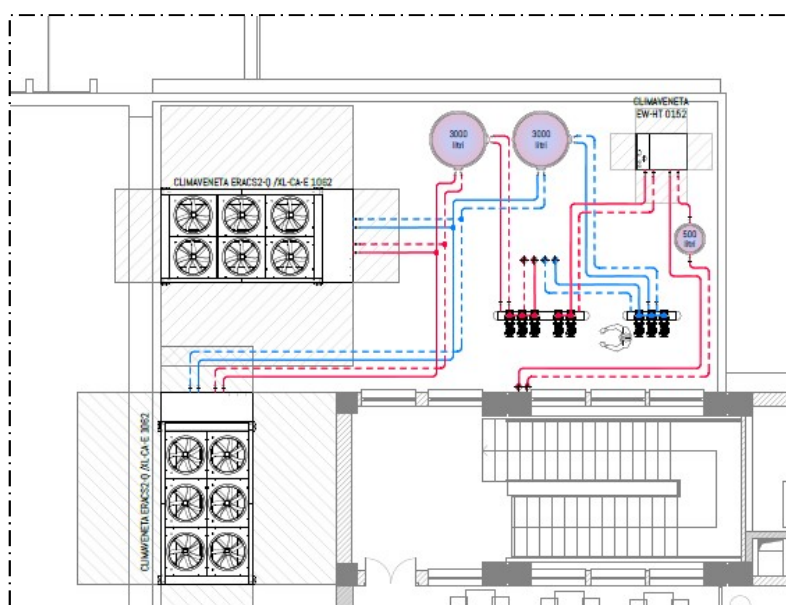


Fig. 6.14.2 – Posizionamento planimetrico delle apparecchiature

come riportato nello stralcio planimetrico a lato (Fig.6.14.2). Tutte le apparecchiature sono state selezionate per ridurre le emissioni acustiche, in considerazione della vicinanza alla copertura praticabile. Dalla centrale tecnologica, i fluidi termovettori vengono distribuiti alle utenze attraverso colonne montanti verticali. Al fine di semplificare l'installazione e la gestione impiantistica, l'edificio è stato suddiviso in due zone, area EST ed area OVEST, all'interno delle quali

sono state posizionate -in prossimità dei blocchi dei servizi- le colonne montanti di competenza. Ad ogni stacco di piano è stata prevista la possibilità di intercettazione e sezionamento. Il progetto prevede dunque il distacco dall'attuale centrale termica disponibile all'interno dell'edificio, costituita da caldaie a condensazione dalla potenzialità termica di 1020 kW cadauna. Tali caldaie resteranno comunque in funzione per continuare ad alimentare le utenze degli altri edifici facenti parte del Plesso Centrale dell'Università. In fase di progetto esecutivo si potrà, infine, prevedere anche la possibilità di utilizzo della caldaia come sistema di backup ulteriore per il riscaldamento dell'edificio.

### **Impianto di riscaldamento e condizionamento mediante:**

- ventilconvettori a mobiletto verticale e cassette a soffitto del tipo a quattro tubi per gli ambienti destinati ad uffici ed aule. Generalmente sono state previste cassette a soffitto negli ambienti dotati di controsoffitti. Esse infatti permettono di non avere ingombri negli spazi arredabili ed annullano il rischio di urti accidentali ed atti vandalici. I ventilconvettori a mobiletto sono stati posizionati negli ambienti ove non è stato possibile prevedere i controsoffitti. Grazie al sistema a quattro tubi sarà possibile garantire la massima flessibilità d'uso dell'edificio, permettendo di riscaldare e condizionare contemporaneamente porzioni differenti della struttura. Tale soluzione è particolarmente indicata in edifici di grandi dimensioni, con differenti esposizioni delle facciate e caratterizzati da ambienti con differenti gradi di affollamento. I terminali selezionati sono dotati di motori brushless inverter ad alta efficienza energetica, in grado di ridurre il consumo energetico di oltre il 50% rispetto alle soluzioni tradizionali.
- termoventilanti pensili a soffitto del tipo a quattro tubi canalizzati per gli spazi di consultazione. Tale soluzione ha il pregio di prevedere un unico terminale ad elevata resa termica, rendendo la diffusione dell'aria più flessibile ed ottimale mediante l'utilizzo di diffusori. Grazie all'assenza di terminali nell'area occupata, si riduce inoltre il rischio di urti accidentali o atti vandalici.
- radiatori in acciaio a colonne nei servizi igienici alimentati dalla rete di acqua calda ad alta temperatura.

Impianti di ricambio dell'aria primaria a servizio di tutti gli ambienti dell'edificio caratterizzati da un elevato affollamento, ad eccezione fatta dei locali del piano rialzato a causa dell'elevato impatto estetico che i terminali aeraulici (canalizzazioni, diffusori, griglie) avrebbero sulla visione d'insieme del contesto architettonico di pregio. L'impianto di ventilazione assicura la migliore qualità dell'aria indoor ed il rispetto dei parametri imposti dalla vigente normativa di settore.

L'impianto di ventilazione a servizio delle aule sarà alimentato da quattro unità di trattamento aria posizionate sulla copertura dell'ala di relativa competenza. Tali centrali di trattamento aria sono unità autonome per il rinnovo dell'aria che trattano l'aria esterna e la immettono in ambiente a condizioni neutre. Esse saranno dotate di recuperatore di calore a flussi incrociati ad alto rendimento e di sistema di recupero e trattamento aria in pompa di calore. La distribuzione aeraulica verticale sarà effettuata all'interno dei volumi delle aule stesse, come desumibile dagli elaborati progettuali, in modo da non avere impatto estetico sulla facciata dell'edificio. Da tali montanti saranno staccate canalizzazioni circolari in acciaio a vista con sistema di diffusione aria a pulsione, mediante la microforatura della superficie esterna dei canali.

L'impianto di ventilazione della zona centrale dell'edificio, ai piani secondo e terzo, destinata ad uffici, è servito da recuperatori di calore termodinamici con sistema a pompa di calore installati nei controsoffitti dei bagni ai piani secondo e terzo. I recuperatori di calore utilizzeranno le finestre alte dei servizi igienici per l'allocazione delle griglie di presa aria esterna ed espulsione. Tale soluzione permette di ridurre gli ingombri sulla copertura dell'edificio e la necessità di forimetrie e cavedi interpiano per la realizzazione di

canalizzazioni montanti e di suddividere l'impianto di ventilazione in più sottosistemi, in modo da garantire una semplice parzializzazione del sistema. Grazie all'utilizzo di più recuperatori, inoltre, sarà possibile effettuare la manutenzione per piani, circoscrivendo eventuali disservizi per anomalie o manutenzioni. Le portate di ventilazione sono state desunte dalla Norma UNI EN 10339:1995 e calcolate sulla base degli affollamenti degli ambienti forniti dalla committenza.

**L'impianto è completato da sistema di regolazione automatica costituito da:**

- Fornitura e posa degli elementi in campo (valvole di regolazione, sonde, pressostati, ecc.);
- Fornitura e posa delle unità periferiche;
- Interfacce verso il sistema di supervisione e controllo BMS;
- Fornitura e posa di workstation pc IBM per la supervisione.

Il progetto, infine, introduce una serie di soluzioni mirate alla semplificazione e riduzione delle operazioni di manutenzione nel tempo quali:

- Utilizzo di sistemi di filtrazione dell'aria di tipo elettrostatico. I filtri elettronici, oltre a presentare un'eccezionale livello di efficienza di filtrazione, sono caratterizzati da costi di manutenzione estremamente contenuti: essi, infatti, non hanno bisogno di essere sostituiti e/o smaltiti, ma possono essere puliti e igienizzati con comuni prodotti detergenti, senza alcuna perdita in termini di efficienza e durata;
- Canalizzazioni preisolate sandwich di tipo autopulente. Grazie a un innovativo rivestimento nanostrutturato a base di vetro liquido, si realizza il cosiddetto "effetto loto" che riduce i possibili accumuli di polvere e particolato solido grazie alla minimizzazione dell'area di contatto tra le particelle di polvere e la superficie interna del canale;
- Defangatori/Disareatori automatici installati sui circuiti di mandata dei gruppi polivalenti, al fine di preservare le caratteristiche delle apparecchiature, garantendone la durabilità e semplicità di manutenzione;
- Flessibilità d'impianto grazie ad una soluzione di climatizzazione idronica, che assicurerà la possibilità di modifica o espansione futura dell'apparato impiantistico, mediante l'installazione di terminali di qualsiasi tipologia o marchio.

## **6. APPROFONDIMENTI SULLE STRUTTURE DELL'EDIFICIO**

Si riporta l'elenco della documentazione disponibile, fornita dalla Committenza o redatta per l'espletamento dell'incarico stesso e si riporta un breve descrizione dei saggi e delle indagini eseguite sulla struttura esistente.

### **6.1. DOCUMENTAZIONE DISPONIBILE**

Gli elaborati utilizzati per la redazione del presente progetto definitivo sono:

- [[1]] Lavori di costruzione di un edificio destinato a Facoltà di Economia e Commercio – Lettere e Filosofia – nell'area dell'Is. 268 del P.R. e prospiciente su via dei Verdi.

Messina 10.04.1963 – Relazione – a firma del Direttore dei Lavori Dott. Arch. Filippo Rovigo;

- [[2]] Lavori di Costruzione di un nuovo edificio lungo la via dei Verdi per conto dell'Università di Messina – Calcolo delle caratteristiche di sollecitazione e verifiche di stabilità delle strutture portanti in ca – Messina 25.02.1962 – redatto per conto dell'Impresa Francesco Majolino – Messina dal Dott. Ing. Santi Ruberto;
- [[3]] Lavori di Costruzione di un nuovo edificio lungo la via dei Verdi per conto dell'Università di Messina – Calcolo delle caratteristiche di sollecitazione e verifiche di stabilità delle strutture portanti in ca – Messina 10.04.1963 – redatto per conto dell'Impresa Francesco Majolino – Messina dal Dott. Ing. Santi Ruberto – Agg. Al progetto del 25.02.1962;
- [[4]] Relazione sulle indagini Geognostiche – Elaborati e Prove Geognostiche di Laboratorio – redatta da Geodrill di Santoro Maria;
- [[5]] Relazione Geologica – redatta dal Dott. Geol. Sebastiano G. Monaco

Prima redazione dei calcoli strutturali

I calcoli delle strutture relativi all'edificio esistente sono stati redatti dal Dott. Ing. Santi Ruberto su progetto architettonico del Dott. Arch. Filippo Rovigo che è stato anche il direttore dei lavori dell'edificio. I calcoli sono stati redatti in data 25.Feb.1962 e autorizzati con nota 6114 del 03.Mar.1962 ai sensi del R.D. 22.11.1937 n.ro 2105. Il fabbricato in oggetto ha una forma a C con un fronte su via dei Verdi della lunghezza di 68.75 m per cui sono stati inseriti due giunti di dilatazione posizionati in modo da separare il corpo centrale dai corpi laterali che costituiscono le aule.

Le strutture portanti sono costituite da telai con pilastri e travi a maglie quadrangolari, disposti nelle due direzioni in modo da formare una struttura intelaiata spaziale. I calcoli sono stati redatti per le azioni verticali e per le azioni orizzontali “ondulatorie e sussultorie” di un moto sismico per zona sismica di 1° categoria.

Le strutture a telaio non risultano irrigidite da “robuste murature” nel calcolo delle strutture non è stata operata alcuna moderazione delle forze di massa orizzontali che sollecitano i telai in oggetto. Le murature, ove presenti, sono di mattoni pieni dello spessore di 54 o 42 cm, i solai sono a struttura mista in laterocemento di spessore 16+5 cm ad esclusione del solaio di calpestio dell'androne principale che è costituito da una soletta piena in c.a. dello spessore di 24 cm, i tramezzi sono in laterizio forato e la riquadratura di tutti i vani che costituiscono le aperture sono realizzate con strutture secondarie in c.a.

Le fondazioni sono state previste a solaio rovescio in c.a. con travi principali molto alte e rigide, alla cui intersezione sono vincolati ad incastro i pilastri in c.a.. Nella relazione di calcolo [[2]] sono riportati i calcoli relativi al corpo centrale, le strutture relative ai corpi laterali e infine la platea e le travi di fondazione. In particolare i calcoli relativi al corpo centrale hanno riguardato:

- a) Il telaio trasversale a tre campate del corpo centrale con interasse di 4.65 m;
- b) I telai longitudinali di prospetto interni dello stesso corpo di fabbrica.

I calcoli relativi ai corpi laterali che costituivano le aule hanno riguardato:

- a) Il telaio a campata unica che costituisce la struttura trasversale rispetto al corpo delle aule;
- b) Il telaio longitudinale dello stesso corpo di fabbrica.

Infine sono riportati i calcoli dei solai rovesci di fondazione sia del corpo centrale che dei corpi laterali distinti per i diversi campi e le travi di fondazione corrispondenti.

I calcoli sono stati eseguiti secondo le metodologie dell'epoca considerando le azioni verticali e le forze sismiche, utilizzando per la risoluzione dei telai piani il metodo di Kani o il metodo di Hardy Cross. Determinate le sollecitazioni sulle singole membrature si verificano le sezioni in c.a. determinando le armature occorrenti.

I calcoli delle strutture sono stati eseguiti considerando un sovraccarico accidentale di 600 kg/mq. I materiali utilizzati per la progettazione dell'opera sono:

- Calcestruzzo classe R200 con  $R_{ck} \geq 200$  kg/cmq
- Acciaio per calcestruzzi Aq 42 UNI 743 ( $\sigma_f = 1400$  kg/cmq).

#### Seconda redazione dei calcoli strutturali

Successivamente vennero presentati presso il Genio Civile di Messina i calcoli strutturali aggiornati relativi all'edificio in oggetto. L'aggiornamento ha quindi riguardato i calcoli relativi alla prima stesura che erano stati redatti in data 25.02.1962, approvati dal Genio Civile di Messina in data 03.03.1962 con nota 6114 ai sensi della Legge speciale per le zone sismiche n.ro 2105 del 22.Nov.1937.

L'aggiornamento tiene conto della nuova Legge Sismica n.ro 1684 del 25.Nov.1962 e del progetto di variante architettonica redatto dal Dott. Arch. Filippo Rovigo in data 10.Lug.1962.

I calcoli in variante non riguardano le fondazioni ma solo le strutture in elevazione ed in particolare sono stati calcolati le strutture relative ai corpi laterali:

- a) Telai trasversali
- b) Telai longitudinali

e le strutture relative al corpo centrale ed in particolare:

- a) Telaio trasversale tra i pilastri 47-46-45;
- b) Telaio longitudinale tra i pilastri 42-46;
- c) Telaio longitudinale tra i pilastri 18-24-31;
- d) Telaio trasversale tra i pilastri 26-29-30;
- e) Telaio longitudinale tra i pilastri 27-33-39-43-47.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato eseguito considerando le masse agenti su ogni sistema e risolvendo il sistema elastico con i metodi della Scienza delle Costruzioni senza apportare alle forze esterne riduzioni per la mancanza di murature che interferiscono con le strutture intelaiate. I sovraccarichi in questa variante sono stati ridotti a 500 kg/cmq.

Dall'analisi dei calcoli riportati nell'elaborato [[3]] si rileva che i solai in elevazione sono in laterocemento dello spessore di 16+4 cm ad esclusione del solaio di calpestio dell'androne principale che è costituito da una soletta piena in c.a. dello spessore di 24 cm.

I materiali utilizzati sono:

- Calcestruzzi R250 con  $R_{ck} \geq 250$  kg/cmq
- Acciaio per ca in tondini Aq 42 UNI 743 con  $\sigma_f = 1400$  kg/cmq.

## 6.2. SAGGI ESEGUITI

### Caratterizzazione dei copri ferri

L'indagine magnetotermica con pacometro consente di individuare materiali ferromagnetici presenti nelle strutture in c.a. Il principio del metodo si basa sul principio dell'induzione magnetica: se un conduttore elettrico (di lunghezza  $l$ ) si muove con una velocità  $v$  attraverso un campo magnetico d'intensità  $B$ , all'estremità del conduttore si genera una differenza di potenziale  $e = B l v$ . Se le estremità del conduttore in movimento sono collegate con un circuito esterno stazionario rispetto al campo magnetico, la tensione indotta causa il passaggio di una corrente d'intensità  $i$ , la quale determina una caduta di potenziale  $i \cdot R$ , dove  $R$  è la resistenza elettrica del conduttore in movimento. La differenza di potenziale  $V$  alle estremità del conduttore diventa:  $V = e - i \cdot R$

In pratica il magnetometro si compone di una sonda costituita da una bobina attraversata da una corrente alternata di frequenza costante, che genera un campo magnetico alternato, ed è messa in movimento sulla superficie della struttura da indagare.

Gli oggetti metallici, inglobati nella struttura da indagare ma ricompresi nell'area d'influenza del campo magnetico, alterano la differenza di potenziale all'estremità della bobina. L'alterazione del voltaggio, segnalata su una scala o registrata graficamente, dipende dallo spessore dell'oggetto metallico e da quello del materiale coprente: nel caso di strutture in cemento armato il magnetometro, adeguatamente tarato, consente di rilevare il diametro dell'armatura in acciaio e lo spessore del copriferro.

Le prove sono state condotte con un Pacometro Digitale MOD. P331, Serie H, completo di sonde ed accessori, prodotto dalla ELCOMETER.

Sono stati indagati alcuni elementi strutturali dell'edificio D ed in particolare in corrispondenza alla Prima Elevazione – Piano cantinato sono stati indagati una trave e un pilastro del corpo laterale di sinistra, quindi sono stati indagati due travi e due pilastri del corpo centrale. Alla seconda elevazione sono stati indagati 2 pilastri in corrispondenza del corpo centrale e un pilastro in corrispondenza del corpo laterale di destra.

Alla terza elevazione è stata indagata una trave, una trave in corrispondenza della scala e un pilastro in corrispondenza al corpo centrale. Alla quarta elevazione sono stati indagati un pilastro in corrispondenza del corpo centrale e un pilastro in corrispondenza del corpo laterale di destra. Alla quinta e ultima elevazione sono stati indagati una trave in corrispondenza del corpo scala e un pilastro in corrispondenza del corpo centrale e un pilastro in corrispondenza del corpo laterale.

### Caratterizzazione dei solai

Per verificare la rispondenza dei solai con quanto rilevato dalla documentazione reperita presso gli Uffici del Genio Civile di Messina sono stati eseguiti delle indagini pacometriche secondo quanto riportato nel § precedente. In corrispondenza del solaio di copertura di prima elevazione le indagini sono state eseguite su due campi di solaio del corpo laterale di destra rilevando la direzione dei travetti, l'interasse dei travetti (33 cm) e il copriferro che per il primo solaio è risultato pari a 33 mm mentre per il secondo solaio è risultato pari a 34 mm. In corrispondenza del solaio di copertura della seconda elevazione sono stati indagati due campi

di solaio del corpo centrale rilevando l'orditura degli stessi, l'interasse dei travetti pari a 33 cm e i copriferri che sono risultati pari a 40 mm per il primo solaio e 48 mm per il secondo. In corrispondenza del solaio di copertura della quarta elevazione sono stati indagati i solai del corpo laterale di sinistra ed è risultato che l'interasse tra i travetti è pari a 33 cm e il copriferro è pari a 35 mm. In corrispondenza del solaio di copertura della quinta elevazione è stato indagato un solaio in corrispondenza del corpo centrale e si è rilevato che i travetti sono posti ad interasse di 33 cm e si è rilevato un copriferro di 40 mm.

## **7. INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE: SCALE IN ACCIAIO** (elaborato EdificioD-D-0-S-PX-DT-001)

In corrispondenza del piano cantinato alle estremità dell'edificio è prevista la costruzione di due scale in acciaio che permettono di raggiungere il piano cantinato dai locali del piano rialzato. Le scale sono state previste in acciaio in quanto, trattandosi di un inserimento in un edificio esistente, le stesse si inseriscono facilmente dal punto di vista strutturale nello stesso edificio evitando getti di calcestruzzo che non sarebbe facile eseguire.

La scala è stata prevista montata sulle fondazioni esistenti dell'edificio ed in particolare i ritti che sostengono la scala sono posti in corrispondenza delle travi 5-6 e 7-8 dei corpi laterali. La struttura di fondazione di tale corpo è costituita da una platea nervata con travi a sezione rettangolare di dimensioni 80\*200 cm. Su queste travi vengono eseguite le perforazioni del diametro  $\phi 30$  e della lunghezza di 600 mm e inserita la malta antiritiro a saturazione e quindi i tirafondi su cui verrà ancorata la scala. Per ogni ritto sono prevista 4 tirafondi del diametro di 20 mm. Viene quindi posta una piastra dello spessore di 5 mm come dima per definire l'esatta posizione dei tirafondi che viene posta su uno strato di malta di allettamento dello spessore di circa 3 cm per la regolazione in altezza della base dei ritti. La piastra posta alla base dei ritti ha uno spessore di 30 mm e su di questa è saldato un profilato HEA 200. In corrispondenza dei pianerottoli della scala sono poste delle travi di collegamento dei ritti costituite da un HEA 160.

Per la prima rampa si dispone tra le piastre una piastra di spessore 30 mm su cui ancorare i profilati che costituiscono le rampe. Tali profilati sono UPN 160, 2 per ogni rampa posti alle estremità e tra di essi vengono posti i gradini che sono costituiti da uno strato di lamiera dello spessore di 4 mm opportunamente sagomata. Anche i pianerottoli sono costituiti da una lamiera dello spessore di 4 mm. La struttura è stata progettata con acciaio S275.

## **8. GEOLOGIA** (elaborato EdificioD-D-0-RG-001)

La presente relazione geologica è stata redatta a supporto delle attività relative alla progettazione definitiva ed esecutiva, compresa la prestazione del geologo per la relazione geologica, per il servizio supplementare di verifica della vulnerabilità sismica dell'edificio D e delle indagini strutturali.

Lo scopo del presente lavoro, redatta conformemente a quanto riportato nelle normative tecniche riportate nella tabella che segue:



• D.M. del 17 gennaio 2018	"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"
• Circolare n.7 del 21 gennaio 2019 del CSLPPP	"Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

è quello di caratterizzare gli elementi fondamentali che regolano l'assetto geologico generale del territorio, nonché le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche dei terreni interessati alle attività in oggetto presso la sede centrale dell'Università di Messina.

Preventivamente alla stesura del presente studio geologico, l'Università durante il periodo compreso tra il 25/11/2017 e il 13/12/2017, ha predisposto una campagna d'indagine in cui sono state eseguite le seguenti prove geognostiche e geofisiche:

- n.2 Sondaggi geognostici, denominati S1 e S2, aventi profondità di 20 m dal p.c.;
- n.5 prove SPT (Standar Penetration Test);
- n.2 misure del livello di falda all'interno dei fori geognostici alla fine del sondaggio;
- n.1 Prospezioni sismica con metodologia Masw attiva, utilizzando 24 geofoni (4,5 Hz), posti ad una distanza intergeofonica pari a 1.50 m., con configurazione di tipo lineare ed eseguendo n.6 energizzazioni incrementali;
- n.1 Tomografia Sismica a 24 geofoni (4,5 Hz), posti ad una distanza pari a 2.0 m. per complessivi 46.00 m di stendimento lineare (TS01), eseguendo n. 07 energizzazioni;
- n.1 Tomografia Elettrica a 32 elettrodi, posti ad una distanza pari a 2.0 m. per complessivi 62.00 m di stendimento lineare (TE01), con geometria di acquisizione tipo Dipolo-Dipolo e caricabilità.
- Prove di laboratorio sui campioni estratti durante i sondaggi geognostici.

Al fine di definire il contesto in cui è ubicata l'area interessata dalle opere in progetto sono stati esaminati i seguenti aspetti:

- Inquadramento geografico;
- Le caratteristiche morfologiche ed idrogeologiche riscontrate nell'area;
- Le condizioni geologiche e stratigrafiche dei terreni;
- La sismicità e la tettonica dell'area;
- Definizione della categoria di Suolo;
- Modello Topografico;
- Rischio Sismico Locale;
- Liquefazione dei terreni;
- Caratterizzazione dei Parametri geotecnici;
- Modello Geologico;

### 8.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dal progetto ricade nel versante Ionico, in un'area centrale del centro urbano di Messina tra via dei Verdi a NordEst e piazza Pugliatti a SudOvest, con quote medie sul livello medio del mare intorno ai 19÷20 m. s.l.m.m., all'interno del Foglio n° 254 IV S.O. "Messina" scala 1:25.000 della Carta d'Italia, nonché, nella sezione 601030 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000. Risultando collocata all'interno del bacino idrografico appartenente alla F.ra Portalegni. Tale area degrada in maniera lieve in direzione Est-NordEst, perpendicolare rispetto alla linea di costa distante circa 350,00 m..

L'intensa impermeabilizzazione del suolo per effetto di un'attività antropica sempre più crescente, che si è andato ad espletare con la realizzazione di edifici e strade di comunicazione, che da un lato ha contribuito all'urbanizzazione dell'area dall'altro ha modificato gran parte della morfologia, spesso livellando le asperità e colmando le depressioni, nascondendo l'originaria morfologia superficiale dei terreni affioranti, impedisce

il normale assorbimento delle acque meteoriche nel sottosuolo.

Il territorio in esame ricade nel settore orientale della Sicilia, quest'ultimo caratterizzato dalla presenza del sistema montuoso dei Monti Peloritani, qui, il reticolo idrografico, caratterizzato verso monte dalla presenza di incisioni con alvei talora ampi e profondi e con deflussi superficiali a carattere torrentizio, presenta una morfologia decisamente aspra con valli strette e versanti scoscesi e accidentati, particolarmente evidente in terreni in cui si sono succeduti vari eventi tettonici.

La rete idrografica non è più visibile, per via dell'intesa urbanizzazione che l'area presenta storicamente con coperture di torrenti già dai primi del novecento. Essa è caratterizzata principalmente dalla Fiumara del Portalegni che, dopo il terremoto del 1908 è stato convogliato e coperto, spostando più a Sud l'originaria posizione della sua foce, fino all'attuale sede ubicata alla fine della via Tommaso Cannizzaro.

Il Portalegni, come tutti i torrenti che rappresentano vere e proprie Fiumare, attraversano il territorio generalmente da Ovest verso il recapito finale del mare posto più a Est. Essi sono elementi idrografici tipici dell'arco Calabro-Peloritano, caratterizzati da corsi d'acqua di ridotta lunghezza e pendenza notevole, soprattutto nella parte medio alta del bacino. Tali corsi d'acqua "fiumare" (Coltro et al., 1980), possono dare luogo a forti piene, mentre, restano deflussi modesti o mancanti per diversi mesi dell'anno. Di conseguenza, il comportamento dei terreni affioranti presenta sostanziali differenze nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno in dipendenza della litologia e delle caratteristiche strutturali che ne condizionano la permeabilità (Amantia et al., 1993; Coltro et al., 1980; Ferrara, 1987, 1993).

Il livello di falda è stato individuato durante i sondaggi geognostici ad una profondità di circa 11.50 m dal p.c., non interferendo direttamente, con quelle che sono le quote delle strutture di fondazione.

## 8.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICA

Per conoscere le condizioni nelle quali si trovano i terreni oggetto dello studio si espongono di seguito alcuni cenni sui caratteri geologici dell'estremo lembo del massiccio calabro-peloritano, costituito in questa zona dai Monti Peloritani [Unità Kabilo-Calabridi; Ben Avraham et al., 1990; e Lentini et al., 1994], che rappresentano delle Unità deformate e sovrapposte, caratterizzati da una prevalenza di rocce metamorfiche e intrusive, non mancando però affioramenti di rocce sedimentarie quali calcari, arenarie e depositi conglomeratico-sabbiosi (Sabbie e Ghiaie di Messina), ricoperti nelle zone depresse da depositi alluvionali come quelli che interessano l'area in esame.

Tali Unità Kabilo-Calabridi dei Monti Peloritani, vengono a sovrapporsi da Nord verso Sud dapprima alle unità appennino-maghrebidi che costituiscono la dorsale appenninica e che successivamente prosegue fino alle unità Iblee, costituendo così, tre distinti settori dell'orogene (Lentini et al., 1999).

A livello regionale la continuità di tali fasce orogeniche è interrotta da discontinuità trasversali, connesse all'apertura del Bacino Tirrenico, intervenuta nelle fasi finali dell'orogenesi a compensare il maggior avanzamento delle fasce orogeniche nell'Arco Calabro-Peloritano, comprendente i Monti Peloritani e la Calabria. Le deformazioni indotte da questi processi tardivi hanno localmente modificato l'originario assetto delle fasce orogeniche nelle aree di confine dell'Arco.

E' questo il caso della Sicilia Orientale, collocata come punto di snodo tra il margine della placca africana, l'Arco Calabro-Peloritano in avanzamento differenziale, ed il Bacino Tirrenico in apertura, cui vanno aggiunte le strutture responsabili del collasso dell'intera fascia orogenica verso il Bacino Ionico, tali strutture, sono responsabili dell'intensa attività sismica che caratterizza i settori orientali dell'isola, determinando più ad Est sistemi di faglie

normali orientate NNE-SSW (scarpata Etna-Messina; Lentini et al., 1995b).

I principali elementi strutturali riscontrabili sono distinti in due allineamenti neotettonici della Sicilia Orientale:

- L'attuale area collisionale nebroica è separata dal settore nord-orientale dell'isola da una zona di taglio destra orientata NNW-SSE responsabile dell'avanzamento verso sud-est del settore peloritano (Lentini et al., 1995b; 1996a; Catalano et al., 1997) che costituisce il Sistema Sud-Tirrenico (Finetti et al., 1996) lungo il quale si è realizzato, a partire dal Pliocene superiore, lo svincolo dell'intero sistema Tirrenico-Appenninico rispetto alle aree meridionali in collisione (Sistema Messina-Etna; Lentini et al., 1995b).
- Le aree orogeniche, nel settore peloritano, sono interrotte da sistemi di faglie normali orientate NNE-SSW di età pleistocenica (sistema Messina-Etna; Lentini et al., 1995b).

### 8.3. SITUAZIONE LITOSTRATIGRAFICA DELL'AREA

Il rilievo geologico di superficie, le ricerche bibliografiche, nonché, le indagini geofisiche e geognostiche eseguite in situ hanno permesso di accertare la diffusa presenza in affioramento di depositi alluvionali recenti ad elementi con granulometria eterogenea di facies fluvio-marina, intervallati tra loro da un livello di detriti avente spessore medio di circa 1,20 m. tra -7,50 m dal p.c. e - 8,80 m dal p.c. che devono considerarsi come residui post-terremoto del 1908.

#### **Depositi Alluvionali attuali e recenti (olocene):**

Si tratta di depositi attuali e recenti, di origine sia marina che fluviale, che costituiscono il tratto del bacino della Fiumara Portalegni, raggiungendo spessori a volte notevoli. Questi sono costituiti da limi, sabbie, ghiaia e ciottoli arrotondati/appiattiti, di natura cristallina, molto eterogenei di origine fluvio-deltizi, di colore variabile dal grigio al giallastro, provenienti dallo smantellamento della catena e raramente sono presenti intercalazioni di lenti sabbioso-limose.

I livelli più superficiali sono rappresentati dalle sabbie medio-grosse generalmente poco o scarsamente addensate, con elementi di ghiaia allo stato diffuso. Più in basso i livelli sabbiosi da fini a grossolani sempre con presenza di livelli più ghiaiosi disposti in lenti, rappresentano il prodotto del disfacimento e rimaneggiamento dei terreni affioranti nelle aree più a monte.

### 8.4. PERICOLOSITA' SISMICA DELL'AREA

Il Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per la costruzione in zona sismica" prima, e l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" dopo, hanno messo ordine in materia, fino a giungere alla Classificazione Sismica del 2004 (Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, aprile 2004) con il successivo recepimento da parte delle Regioni con il DGR Sicilia n. 408 del 19 dicembre 2003 "Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'O.P.C.M. del 20/03/2003 n. 3274", e successivo DRG Sicilia n. 81 del 24 febbraio 2002 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia. Applicazione dei criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519", fino all'attuale D.M. del 17 gennaio 2018 riguardante "Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni", classificano il Comune di Messina, (comprese le zone limitrofe); come zona sismica 1 (ex prima Categoria).

Nell'area uno dei terremoti più catastrofici del XX secolo è considerato il Terremoto del 1908. Si verificò alle ore 5:21 del 28 dicembre 1908 e in 37 "interminabili" secondi danneggiò gravemente le città di Messina e di Reggio Calabria, con ripercussioni su tutte le

aree circostanti.

L'evento si manifestò con una magnitudo della scala Richter di 7,2 (intensità massima di XI gradi della scala Mercalli), con un numero di morti stimato a Messina di circa 80.000 su 130.000 abitanti mentre a Reggio Calabria di circa 15.000 su di una popolazione di 45.000.

Il terremoto generò un maremoto molto violento che colpì alcuni paesi lungo lo stretto con onde da 6 a 12 metri di altezza nella costa orientale della Sicilia a sud di Messina (da Galati a Giardini Naxos) e nella costa reggina (San Leo, Pellaro e Lazzaro) dove le onde raggiunsero 6-10 metri di altezza.

L'apparente mancanza di sismicità dell'area in esame, collocabile nel versante tirrenico e caratterizzata tra le zone sismogenetiche ZS929 (Calabria Tirrenica, a cui appartiene anche il territorio di Messina), e ZS932 (Eolie-Patti), da minori evidenze morfotettoniche, non esclude tuttavia la presenza di sistemi attivi [Rapporto conclusivo(bozza parte 2), aprile 2004 – Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 20.03.03, n.3274) – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia].

La sismicità storica del territorio di Messina può essere ricostruita dai dati disponibili nel DBMI15, Database Macrosismico Italiano 2015 (usato come riferimento per la compilazione del CPTI15 - Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani) rilasciata a luglio 2016 e pubblicato nel sito dell'INGV <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>.

#### 8.5. RISCHIO IDROGEOLOGICO

La particella oggetto del presente studio non risulta essere all'interno del vincolo idrogeologico (R.D. n° 3267 del 30 dicembre 1923, art. 1, tit.1, capo 1 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreno montani”), di cui si riporta: l'art. 1.: Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Non rientrando tra le zone soggette alle limitazioni sotto indicate:

- Zona ZPS, Legge n. 394 del 06 Dicembre “Legge Quadro sulle Aree Protette”, e s. m. i., nonché Direttiva CEE 79/409 concernente la conservazione degli uccelli selvatici [Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 65, parte prima, del 22 aprile 2000 il decreto del 3 aprile 2000];
- S.I.C. (Siti di Importanza Comunitaria) individuati ai sensi della direttiva n.92/43/CEE - [Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 65, parte prima, del 22 aprile 2000 il decreto del 3 aprile 2000];

#### 8.6. PERICOLOSITÀ IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico [P.A.I.], ha lo scopo di assicurare, attraverso vincoli, direttive e la programmazione di opere strutturali, la difesa del suolo - in coerenza con le finalità generali indicate all'art. 3 della L. 183/89 e con i contenuti del Piano di bacino fissati dall'art. 17 della stessa legge e la salvaguardia della vita umana e delle infrastrutture, così come indicato nell'Atto di indirizzo e coordinamento (D.P.C.M. 29/9/98). Ed è in quest'ambito che si devono individuare gli interventi necessari per la mitigazione e/o riduzione delle condizioni di pericolosità e rischio. Con l'emissione e successiva approvazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), sono state individuate le situazioni di pericolosità, sia geomorfologica che idraulica, presenti all'interno di ogni singolo bacino idrogeologico, valutando quindi il grado di rischio idrogeologico conseguente sulla base della presenza e della tipologia degli elementi vulnerabili.

## 8.7. CONSIDERAZIONI SULLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI

Nell'area non sono stati rilevati fenomeni di instabilità geomorfologica in atto che possano interferire con la particella in oggetto, pertanto le condizioni attuali, non sono mutate rispetto a quelle definite e menzionate negli elaborati tecnici definiti nel Piano per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del torrente Fiumedinisi e Capo Peloro - 1° Aggiornamento, redatto a cura dell'Assessorato Territorio Ambiente della Regione Siciliana.

Analizzando il territorio in cui è ubicata l'area di progetto, si è osservato come il pendio degradi essenzialmente con pendenze molto inferiori ai 15°. Pertanto, in considerazione del fatto che; non siamo in presenza di situazione topografica complessa, adottando la tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/2018, siamo in presenza di una categoria topografica T1. E' possibile quindi, considerare un coefficiente topografico ( $S_T$ ), pari a 1,00.

## 8.8. AZIONE SISMICA

Per poter valutare le modifiche dell'impulso sismico provocato dal terreno nell'area oggetto delle indagini, una volta definite le caratteristiche geolitologiche, geotecniche e geosismiche, dalle quali dipende la differente potenzialità di danno per un evento sismico, è stata effettuata una valutazione della Risposta Sismica Locale mediante specifiche analisi, come indicato dal D.M. del 17/01/2018, facendo ricorso ad un approccio mediante calcolo con analisi 1D, avviando l'estrazione di accelerogrammi relativi al sito in esame ed esclusivamente sulla componente orizzontale del sisma che è solitamente la più dannosa. Tali accelerogrammi sono stati successivamente utilizzati come terremoti di input per l'estrazione degli spettri elastici mediante l'utilizzo di software adeguati, prendendo come riferimento la magnitudo del momento sismico ( $M_W$ ) che caratterizza il terremoto severo.

In realtà, gli effetti locali possono variare molto in funzione delle caratteristiche della sorgente sismica [Romanelli & Vaccari, 1999; Field et al., 2000; Panza et al., 2001; Moldoveanu & Panza 1999; Moldoveanu et al., 2000; Panza et al., 2002; Triantafyllidis et al., 2002c; Herak et al., 2002].

## 8.9. LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Ai fini della verifica alla liquefazione, da quanto acquisito durante i sondaggi geognostici, risulta:

- falda posta sempre a profondità maggiori di 11.50 m dal p.c. (profondità media stagionale);
- Esistenza al di sotto dei livelli di falda di depositi alluvionali costituiti da Sabbie con ghiaie debolmente limose, a cui si associa una resistenza penetrometrica normalizzata  $(N_1)_{60} > 30$ . (valori di resistenza penetrometrica normalizzata calcolati di  $(N_1)_{60} = 73$ ).

Avendo accertato la presenza al di sotto del livello di falda (-11.50 m), di litotipi con valori di resistenza penetrometrica  $(N_1)_{60} > 30$ , la verifica a liquefazione, come da NTC08, può essere omessa in quanto si manifestata la seguente circostanza:

- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N_1)_{60} > 30$ ,

## 9. DISCARICHE AUTORIZZATE

Sono presenti nelle zone limitrofe all'area di intervento diverse discariche autorizzate. Tra le più vicine e facilmente raggiungibili si possono indicare:

- Ditta TRAS.M.EDIL snc di Polito Mario & C. sita in Contrada Casalotto Faro Superiore - Comune di Messina - Distanza dall'area di cantiere 13 km.
- Ditta CROCE SALVATORE, sita in Contrada Vallone Guidara.- Comune di Messina - Distanza dall'area di cantiere 16 km.
- Ditta CO.M.MAN srl sita in Strada Comunale Lardereria 66 - 98128 Comune di Messina. Distanza dall'area di cantiere 13 km.

Segue tabella di specifica dei materiali previsti in progetto da conferire a discarica:

<b>Codice CER</b>	<b>Descrizione Categoria Materiale</b>
17.01.01	Cemento
17.01.02	Mattoni
17.01.03	Mattonelle e ceramiche
17.01.07	Miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche non contenenti sostanze pericolose
17.02.01	Legno
17.02.02	Vetro
17.02.03	Plastica
17.04.02	Alluminio
17.04.05	Ferro e acciaio
17.08.02	Materiali da costruzione a base di gesso non contaminati da sostanze pericolose
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione non contenenti sostanze pericolose