

RIPENSARE GLI SPAZI PER LA DIDATTICA

Spazi flessibili per una didattica in continua evoluzione

Relatrice: Francesca Thiebat

Candidate: Alessia Masullo
Carolina Fertoni



**Politecnico
di Torino**

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per la Sostenibilità A.A. 2024/2025



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per la Sostenibilità

A.A. 2024/2025

Sessione di Laurea Febbraio 2025

Ripensare gli spazi per la didattica

Spazi flessibili per una didattica in continua evoluzione

Relatrice:
Prof.ssa Francesca Thiebat

Candidate:
Alessia Masullo
Carolina Fertoni

Alle nostre famiglie,

ai nostri amici,

*alle persone che ci hanno accompagnato
durante questo percorso,*

a noi.

Indice

Abstract	7
Capitolo 1. L'origine delle università.....	13
1.1. Le prime scuole	14
1.2. La nascita dell'università nel Medioevo.....	17
1.2.1. Dove si faceva lezione	23
1.2.2. Le prime forme dell'architettura dei collegi	25
1.3. La diffusione delle università in Europa.....	31
1.3.1 L'architettura dei collegi e l'integrazione delle aule.....	33
1.4. La trasformazione nell'età del Rinascimento.....	39
1.4.1. La nascita dei "palazzi" universitari.....	40
Capitolo 2. Il modello didattico	45
2.1. Aspetti didattici e gestionali	46
2.1.1 Le caratteristiche della didattica oggi	48
2.1.2 La nascita e l'istituzione del QS World University Ranking.....	50
Capitolo 3. L'architettura degli spazi per la didattica	60
3.1 Quadro legislativo per gli edifici scolastici	61
3.2 Necessità di nuovi spazi educativi: strumenti attuali	67
3.2.1 Il Manifesto 1+4 Spazi Educativi - INDIRE	69
3.2.2 Linee guida per gli ambienti di apprendimento del futuro.....	72
3.2.3 Norme per la progettazione di edifici universitari	74
3.3 Elementi chiave per la riprogettazione.....	76
Capitolo 4. Casi studio: tre esempi di buone pratiche in Europa	77
4.1 Echo, TU Delft	78

4.2 Bocconi	87
4.3 James McCune Smith Learning Hub.....	94
Capitolo 5. Linee di indirizzo alla progettazione.....	99
5.1. Metodologia.....	100
5.2. Profili d'utenza, unità spaziali e attività	101
5.3. Esigenze e requisiti	105
5.4. Indicazioni per la riprogettazione degli spazi didattici	111
Capitolo 6. Schede per il progetto degli spazi della didattica	113
6.1 Aula – Spazio convenzionale per la formazione	116
6.2 Laboratorio – Spazio formale per la formazione	152
6.3 Spazio distributivo – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione	166
Capitolo 7. Applicazione delle linee guida ad un caso studio: il Politecnico di Torino – sede Lingotto.....	193
7.1. Cenni storici	194
7.2 Analisi dello stato di fatto.....	196
7.3 Stato di progetto	202
Conclusioni.....	221
Bibliografia.....	273
Normative	276
Sitografia.....	280

Abstract

L'evolversi delle modalità di fare didattica ha portato alla luce problematiche relative agli spazi per l'apprendimento, i quali non sono più adeguati a soddisfarne le esigenze. La progettazione di spazi diversi da quelli che siamo abituati a vedere, è un'opportunità per dare una nuova identità ai luoghi della didattica, basandosi su principi più attuali come dinamicità, flessibilità e interdisciplinarietà. L'ambiente scolastico, nel corso del tempo, ha mantenuto più o meno sempre la stessa matrice architettonica piuttosto rigida, ma ad oggi ci troviamo a dover superare questa rigidità per andare in contro alle esigenze di un nuovo modo di fare e vivere l'istruzione. La dimensione scolastica non deve offrire più soltanto un servizio di apprendimento, bensì integrare anche altre componenti come socialità, collaborazione, cultura, benessere, le quali sono diventate principi fondamentali nei luoghi di condivisione ai giorni nostri.

L'obiettivo della tesi è quello di riflettere e proporre possibili soluzioni per far fronte a questo cambiamento e adattarsi così al nuovo modo di intendere l'ambiente didattico, attraverso l'individuazione di soluzioni progettuali applicabili al contesto universitario.

Nel primo capitolo verrà analizzata l'evoluzione storica delle università fino all'Ottocento, periodo in cui vennero costruiti i primi palazzi universitari. In particolar modo, si indagherà sulla nascita delle prime università e su come l'assetto si sia modificato nel tempo.

Successivamente, nel secondo capitolo, si analizzerà il modello universitario attuale. Con un piccolo excursus sul periodo dal secondo dopoguerra ad oggi, verranno analizzati gli aspetti didattici e gestionali attraverso le tappe normative fondamentali che li hanno definiti nel corso del tempo; verrà, inoltre, illustrata una modalità di valutazione della didattica riconosciuta a livello mondiale.

Nel terzo capitolo verranno indagati gli aspetti architettonici degli edifici universitari; per una nuova progettazione di questi luoghi, sarà necessario individuare gli strumenti

attualmente disponibili in materia di rinnovamento dello spazio didattico. Sarà per noi importante indagare sull'esistenza di linee guida, pensieri critici, iniziative, a livello legislativo e no, già sviluppati per avere un riferimento da cui partire.

Il quarto capitolo sarà una raccolta di esempi di buone pratiche già attuati nel mondo, la cui analisi ci consentirà di individuare modelli di riferimento da cui prendere spunto per sviluppare delle soluzioni progettuali applicabili in contesti in cui oggi questo cambiamento non è ancora stato messo in atto.

Nel capitolo successivo verranno sviluppate le linee guida per la progettazione dei nuovi spazi dell'università, verrà definita la metodologia utilizzata attraverso la quale si giungerà alla definizione dei requisiti spaziali cui lo spazio deve rispondere per il soddisfacimento delle esigenze dell'utenza.

Il sesto capitolo, invece, contiene una serie di schede progettuali utili ad identificare alcune delle possibili soluzioni per rispondere ai requisiti, illustrati nel capitolo precedente, necessari da soddisfare per il progetto dei nuovi spazi. Nello specifico questo studio verrà approfondito per tre unità spaziali: aula, laboratorio e spazio distributivo.

Nel settimo capitolo le possibili soluzioni progettuali, individuate precedentemente nelle schede, saranno applicate al caso studio del Politecnico di Torino – sede Lingotto, in particolare in una porzione di spazio del piano secondo dell'edificio.

The evolving methods of teaching has brought to light some problematics related to the learning spaces, which are no longer suited to their needs. Designing different spaces from the ones we are used to see, is an opportunity to give teaching places a new identity, based on the most current principles such as dynamism, flexibility and interdisciplinarity. The school environment, over the years, has pretty much maintained the same rigid architecture matrix, but nowadays we face the need to overcome this rigidity to accommodate the new ways of doing and living education. The school doesn't only have to offer a learning service anymore, rather include other components such as sociality, collaboration, culture and well-being, which today have become fundamental principles within the sharing spaces.

This thesis goal is to consider and suggest possible solutions to face this change and adapt to this new way of understand the learning environment, through the individualisation of design solution to apply to the university setting.

In the first chapter is going to be analysed the historic evolution of the universities until the 1800s, a period of time in which the first university buildings were built. Specifically, is going to be explored the birth of the first universities and how the asset has changed during time.

Afterwards, in the second chapter, is going to be analysed the current university model. With a little excursus on the period that goes from the post-World War II to the present-day, learning and managerial aspects are analysed through the fundamental normative stages that have been defined across time; also, is going to be illustrated an evaluation method recognised on an international level.

In the third chapter are going to be explored the architectonic aspects of the university buildings; to realise a new design of this places, it is necessary to identify the tools we now have available regarding the renovation of the learning spaces. It is fundamental to

research the existing guide lines, critical thoughts, initiatives, at a legislative level or not, from which to start.

In the fourth chapter there is going to be a collection of examples of good practices already used worldwide, its analysis is going to make us identify reference models to take inspirations from to develop design solutions applicable to the contest in which nowadays the changing has yet to be enacted.

In the next chapter there are going to be developed guide lines for the design of new spaces inside the university, is going to be defined the methodology used by which we are going to find the definition of the spatial requirements to satisfy the user needs.

The sixth chapter contains a series of design tabs useful to identify some of the possible solutions to the requirements, presented in the previous chapter, required to satisfy the design of the new spaces. Specifically, this study is going to focus on three spatial units: classroom, lab and distribution space.

In the seventh chapter the possible design solutions, previously identified in the tabs, are going to be applied in the Polytechnic University of Turin case study - Lingotto site, in particular in a portion of the second floor of the building.

1 L'origine delle università

In questo primo capitolo si cercherà di descrivere il percorso complessivo della questione relativa ai motivi e ai modi per cui dal mondo delle scuole del XII secolo, presenti in occidente già dal X secolo, siano nate le università vere e proprie. Nel descrivere il passaggio dalla nascita delle prime scuole all'istituzione delle prime università ci si focalizzerà su come si siano evoluti i metodi di fare didattica e, di conseguenza, di come sia nata la necessità di adattare spazi già esistenti, o progettarne di nuovi, che rispondano alle esigenze, in continua evoluzione, di studenti e docenti.

Si farà luce sui motivi che hanno portato alla necessità di pensare ad edifici dedicati esclusivamente all'impartizione dell'insegnamento, i quali sorsero soltanto a partire dall'inizio dell'Ottocento.

1.1. Le prime scuole

Le università sono un prodotto del Medioevo, infatti, i greci e i romani avevano un'istruzione superiore, ma non avevano università, nel senso in cui è stata usata questa parola negli ultimi sette o otto secoli. "Per esempio, un grande docente come Socrate non conferiva diplomi, se uno studente moderno fosse stato seduto ai suoi piedi per tre mesi, chiederebbe un certificato, qualcosa di tangibile e di esteriore da mostrare. Solo nei secoli dodicesimo e tredicesimo venne configurandosi quella fisionomia di istruzione organizzata che ci è più familiare. Quindi, possiamo dire che, in tutta questa materia, siamo eredi e successori, non di Atene e Alessandria, ma di Parigi e Bologna" (Arnaldi, 1974, p.33).

Già nei primi anni del decimo secolo in Italia erano presenti alcune scuole laiche private e poco conosciute, un esempio è dato dalla presenza di un'attiva scuola medica a Salerno; tuttavia, nella maggior parte dei centri, le scuole erano sotto il controllo completo della Chiesa, esse

erano destinate in primo luogo agli oblati dei monasteri e ai giovani chierici, ma era prevista anche l'apertura ad allievi estranei, ad esempio ex chierici attirati dalla fama di un maestro illustre. Il livello di queste scuole era mediocre, si impartivano insegnamenti elementari tra cui leggere, scrivere e far conto; esse si svilupparono in città di una certa importanza, dove erano presenti cattedrali e abbazie, ovvero i luoghi in cui venivano svolte le lezioni (Verger, 1991).

Il passaggio dal concetto di scuola in Occidente alla nascita delle università fu determinato da diversi fattori tra cui la diffusione di traduttori e traduzioni, che influì sulle materie che vennero trattate e trascurate nelle prime università del Medioevo; lo sviluppo cittadino, come conseguenza dello sviluppo demografico, che portò le persone a spostarsi in città, nella quale la divisione del lavoro e il sorgere di attività commerciali e artigianali portò alla nascita di corporazioni professionali di cittadini addetti ad uno stesso lavoro,

spesso chiamate *universitas*; le nuove condizioni della vita scolastica, tra cui il moltiplicarsi delle scuole nelle città, poiché i grandi monasteri rurali tendevano a chiudere le proprie, lo stabilirsi di misure di sostentamento per il maestro, la proclamazione del principio della gratuità dell'insegnamento e la concessione della *licentia docendi*¹ a chiunque svolgesse il ruolo di maestro e avesse un uditorio di studenti.

Possiamo concludere dicendo che l'università, uno dei frutti più maturi dell'età tardomedievale, nacque dalla progressiva trasformazione delle più vivaci e prestigiose scuole urbane, sia ecclesiastiche che laiche, nelle quali cambiarono finalità e contenuti, mentre declinava l'istruzione impartita nei monasteri. Questo cambiamento generò lo svilupparsi di altre discipline quali teologia, diritto e medicina da affiancare alle già presenti arti liberali (Verger, 1991).

In questo periodo nacque anche una cate-

goria di *magistri* sempre più competenti, la cui fama richiamava studenti provenienti anche da altri territori, determinando una singolare convergenza di interessi: la *civitas* ne traeva prestigio e vantaggi economici dati dagli studenti fuorisede che affittavano alloggi e frequentavano i luoghi della città, d'altro canto, sia studenti che maestri, erano interessati allo sviluppo del proprio studio.

Il contrasto fra queste prime università e quelle di oggi è naturalmente ampio e notevole. Durante tutto il periodo delle origini l'università medievale non aveva biblioteche, laboratori o musei, non fondi o edifici di sua proprietà: essa era fatta "fatta di uomini" (Verger, 1991).

"Resta il fatto che l'università del ventesimo secolo è la discendente diretta di Parigi e Bologna medievali. L'organizzazione di base è la stessa, la continuità storica è ininterrotta. Parigi e Bologna hanno creato la tradizione universitaria del mondo moderno, quella tradizione

¹ Era il permesso di poter insegnare rilasciato dalle autorità nel Medioevo.

comune che appartiene a tutte le nostre istituzioni di istruzione superiore, alle più recenti come alle più antiche” (Arnaldi, 1974, p.34).

“Storicamente, la parola università indica la totalità di un gruppo. Essa deriva dal latino universitas, propriamente “totalità, universalità” e assunse in epoca medievale il significato di “corporazione, insieme di persone associate”. Dal significato medievale, dopo che a Bologna la parola fu applicata alla corporazione degli scolari, assunse il significato di “istituzione e struttura didattica”

(Definizione del vocabolario online Treccani)

1.2. La nascita dell'università nel Medioevo

“ Il sorgere delle università fu una grande rinascita culturale, non la Rinascita a cui il termine si applica generalmente, ma una rinascita più antica, meno conosciuta, benché a suo modo altrettanto significativa, che gli storici ora chiamano il rinascimento del dodicesimo secolo. Fino a che il sapere fu limitato alle sette arti liberali dell'Alto Medioevo, non poterono esserci università, perché non vi fu niente da insegnare al di là dei nudi elementi di grammatica, retorica e logica e delle ancor più nude nozioni di aritmetica, astronomia, geometria e musica, in cui si esauriva un curriculum accademico.

Tra il 1100 e il 1200 giunse nell'Europa occidentale un grande afflusso di nuove conoscenze che fece esplodere le strettoie delle scuole delle cattedrali e dei monasteri e creò le professioni liberali; questo trascinò, attraverso le montagne e gli stretti, giovani appassionati che formarono a Parigi e a Bologna quelle corporazioni accademiche che ci hanno dato la nostra prima e migliore definizione di

università: un'associazione di maestri e di scolari” (Arnaldi, 1974, p. 35).

Senza dubbio l'origine di ogni singola università fu determinata da particolari motivi e presupposti, dipendenti dalle condizioni locali, nazionali, culturali, politiche e sociali del Paese, della città, del periodo in cui sorse, e anche dall'iniziativa personale dei suoi fondatori, fossero essi imperatori, re, principi, oppure pontefici e vescovi, consiglieri comunali o singoli studiosi. Tutte le università, a partire dal tredicesimo secolo, ebbero, infatti, un fondatore e una carta di fondazione, in seguito emanata per lo più dal pontefice, o dall'imperatore, o da entrambi. Vedremo, tuttavia, che in realtà né a Parigi né a Bologna i diritti autonomi dell'università furono concessi da un sovrano, bensì conquistati dalla comunità dei maestri o degli studenti, e riconosciuti e confermati soltanto a posteriori dalle autorità statali ed ecclesiastiche (Arnaldi, 1974).

All'inizio dell'undicesimo secolo Bologna divenne il luogo di ritrovo di studenti

provenienti non soltanto dall'Italia ma anche da oltralpe, i quali, essendosi ritrovati lontani da casa, sentirono il comune bisogno di proteggersi e assistersi a vicenda. Questa necessità generò la nascita di un gruppo coeso di studenti foresti alla cui organizzazione si associa l'inizio dell'università.

L'università degli studenti di Bologna fu pensata prima di tutto come mezzo di protezione nei confronti dei cittadini, i quali alzavano il prezzo delle camere e dei generi di consumo e gli studenti non potevano fare nulla per evitare tale strozzinaggio. Gli studenti, d'altra parte, però, potevano mettere alle strette la città minacciando una partenza di massa che avrebbe generato numerosi svantaggi ai cittadini; essi erano liberi di spostarsi in quanto l'università non disponeva di propri edifici destinati esclusivamente all'insegnamento. Infatti, al tempo non era come oggi che l'università ha delle proprie sedi fisse in cui gli studenti si recano per seguire le lezioni, bensì l'insegnamento veniva impartito in maniera più "informale", maestri e studenti si

incontravano in spazi che potevano cambiare periodicamente, non in aule didattiche vere e proprie.

È così che nel 1088, una data fissata un po' convenzionalmente, nacque per iniziativa degli studenti l'*universitas studentorum* di Bologna, l'odierna *Alma Mater Studiorum*, considerata la prima università europea in ordine di tempo.

I professori, a loro volta, formarono una corporazione, o *collegium*, distinta da quella degli studenti, per la cui ammissione erano richiesti alcuni requisiti valutati tramite una prova di esame, al fine che nessuno studente potesse entrare a farne parte eccetto che per consenso della corporazione. Lo studente che aspirava a conseguire la licenza di professore non lo faceva necessariamente per intraprendere una carriera da maestro, bensì per ampliare la sua conoscenza culturale. La licenza di insegnare (*licentia docendi*), in quanto certificato, fu la prima forma di titolo accademico e, successivamente, si estese, con conferma papale, a livello universale nel 1264 come "*licentia ubique docendi*" (Arnaldi, 1974).

Nell'Europa settentrionale, invece, è a Parigi, con la scuola della cattedrale di Notre-Dame, che vi fu l'origine dell'università. Il modello di ateneo che si sviluppò a Parigi fu diverso rispetto a quello di Bologna, in quanto a fondare la Sorbona nel 1170 non furono gli studenti ma i docenti, i quali si associarono tra di loro e si occuparono di regolare i corsi di studi, ponendosi come interlocutori delle istituzioni (Arnaldi, 1974). L'affluenza di maestri e studenti giunse da ogni parte, caratterizzando già queste scuole del dodicesimo secolo con uno dei tratti della futura università, ovvero l'internazionalità (Verger, 1991). "Dal punto di vista istituzionale, l'università fu un'emanazione diretta della scuola di Notre-Dame, il cui cancelliere soltanto aveva l'autorità di concedere la licenza d'insegnamento nella diocesi e teneva così sotto il suo controllo il conferimento dei titoli di studio universitari, che qui come a Bologna furono originariamente certificati d'insegnamento" (Arnaldi, 1974, p. 42). Parigi eccelse nel Medioevo come università in quanto scuola di teologia, siccome quest'ultima

era l'argomento principe degli studi medievali; fu scelta, così, come sede del sapere, diventando un modello per le università del nord Europa.

Non è noto in che data Parigi cessò di essere una scuola della cattedrale e divenne un'università, ma fonti confermano che questa trasformazione avvenne prima della fine del dodicesimo secolo.

La data riconosciuta dall'università di Parigi per la sua fondazione è il 1200, anno in cui venne conferito il primo diploma regio in suo favore (Arnaldi, 1974).

A seguito di vari disordini, causati da conflitti con la Chiesa, molti studenti e maestri lasciarono la città; queste dispersioni furono rese possibili dal carattere puramente personale della corporazione. Dato che le università furono elemento di prestigio per la realtà parigina, queste dispersioni furono difficilmente sopportabili sia dal papato che dal re, quindi, spesso vennero negoziate condizioni di ritorno (Verger, 1991). Un esempio furono le disposizioni di papa Gregorio IX il quale regolamentò il conferimento delle licenze da parte del cancelliere e, al tempo

stesso, riconobbe a maestri e studenti il diritto di “elaborare statuti e ordinanze che regolassero il modo e il tempo delle lezioni e discussioni, l'abito da indossare, la presenza ai funerali dei maestri, le lezioni dei baccellieri, il prezzo degli alloggi” (Arnaldi, 1974, p.41).

Dunque, sin dal principio, l'indipendenza di queste università e la mancanza di una sede fissa per l'insegnamento permisero agli studenti e ai maestri addirittura di emigrare qualora i loro diritti autonomi fossero minacciati o lesi dalle autorità dello Stato, della Chiesa o della città.

Possiamo concludere dicendo che, nonostante Bologna e Parigi presentino esperienze e percorsi diversi in termini di nascita di istituzioni universitarie, è possibile identificare alcuni tratti comuni; il termine *universitas*, infatti, in entrambi i casi indicava una comunità di studenti e maestri, autonoma, con degli statuti, successivamente sotto protezione del papato o dell'impero (Arnaldi, 1974).

Nel dodicesimo secolo a Parigi nacque un'altra istituzione universitaria: il collegio. Sebbene in origine fosse un puro e

semplice ospizio, o casa dello studente, divenne ben presto un elemento fisso di vita accademica.

Originariamente, prima del dodicesimo secolo, i collegi non avevano propri edifici, ma si servivano di case prese in affitto o *hotels* da utilizzare come alloggi. Alla fine del dodicesimo secolo, invece, sorsero i primi edifici indipendenti, costruiti per ospitare le abitazioni degli studenti; lo scopo dei fondatori dei collegi era quello di garantire vitto e alloggio a chi aveva poca disponibilità economica e non poteva permettersi di pagare un affitto (Arnaldi, 1974). Progressivamente si cercò di integrare anche la didattica in questi edifici, attraverso insegnamenti complementari “informali”, organizzati la sera o i giorni festivi.

Fu poi soltanto a partire dal quattordicesimo secolo che alcuni collegi, oltre ad essere centri di vita, divennero anche centri d'insegnamento; infatti, i collegi più importanti si dotarono di una biblioteca, di sale da lavoro e di aule per svolgere un'attività didattica propria. Vennero, quindi, inserite le prime aule per le lezioni

all'interno dello stesso edificio in cui vi erano le abitazioni. Il Collège de Navarre (Fig. 2), fondato a Parigi nel 1304, fu il primo a spingersi in questa direzione (Brizzi e Verger, 2002).



FIG. 1 RISSA TRA STUDENTI E CITTADINI (1229). PARIGI, BIBLIOTHÈQUE NATIONALE, MS. FR. 2829 F. 9 V.

FONTE: (A CURA DI) G. P. BRIZZI E J. VERGER, *LE UNIVERSITÀ DELL'EUROPA*, VOL. 1, *LA NASCITA DELLE UNIVERSITÀ*, SILVANA EDITORIALE, CINISELLO BALSAMO (MI) 1990, P. 143

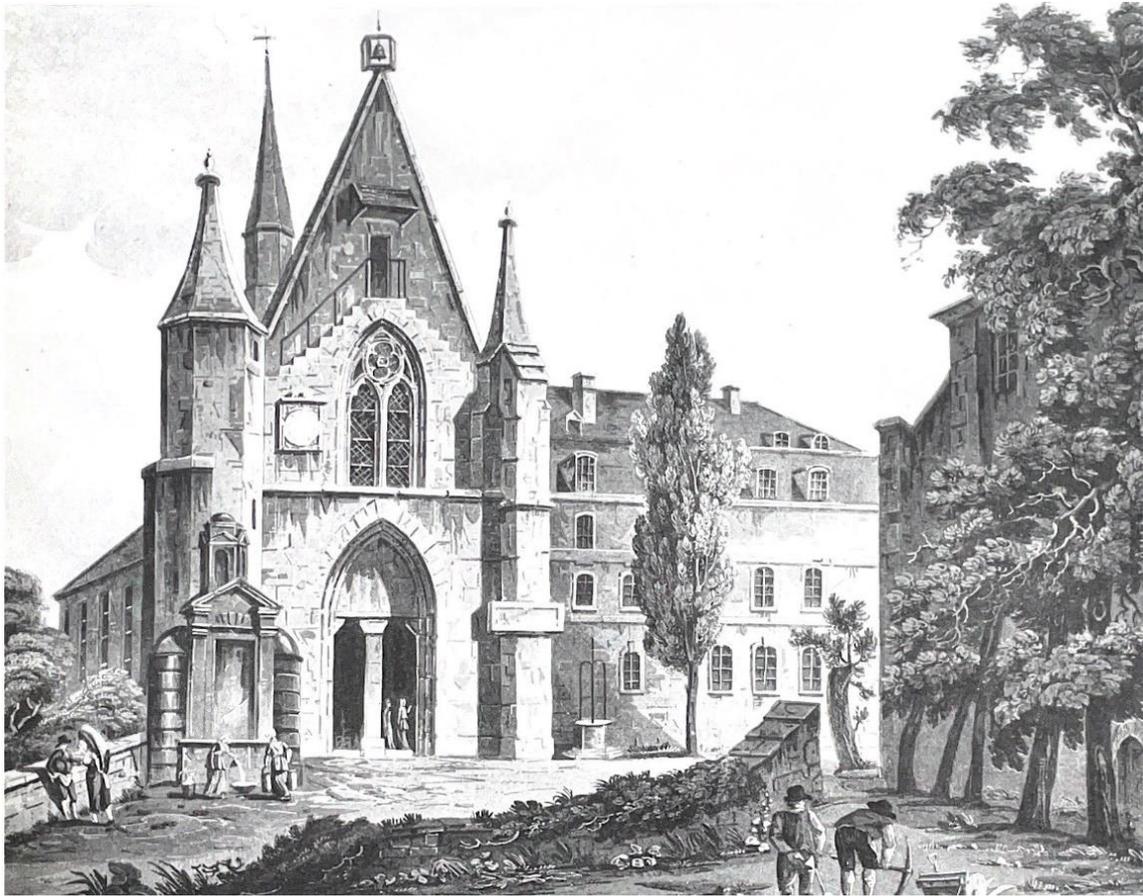


FIG. 2 COLLEGIO DI NAVARRE (INCISIONE). PARIGI, MUSÉE CARNAVALET, TOPO. PC 085 C.

FONTE: (A CURA DI) G. P. BRIZZI E J. VERGER, *LE UNIVERSITÀ DELL'EUROPA*, VOL. 1, *LA NASCITA DELLE UNIVERSITÀ*, SILVANA EDITORIALE, CINISELLO BALSAMO (MI) 1990, P. 132

1.2.1. Dove si faceva lezione

In origine molte università non erano dotate di sedi proprie in cui svolgere le attività didattiche², la *peregrinatio* accademica era quindi una possibilità per gli studenti e, allo stesso tempo, una minaccia per la città, che consentiva ai primi, in caso di conflitti con i cittadini, di spostarsi altrove alla ricerca di alloggi e vitto a prezzi per loro più vantaggiosi. Se, infatti, nella possibilità di spostarsi vi trovava vantaggio lo studente, d'altro canto la città vi trovava svantaggio, in termini di perdita non solo di introiti derivanti dagli affitti e dai consumi quotidiani degli studenti, ma anche del prestigio di avere figure illustri.

I *magistri* originariamente “leggevano”, cioè, facevano lezione, in sedi messe a disposizione dal comune o dal capitolo episcopale; mentre le dispute, gli esami e le

cerimonie si svolgevano nelle chiese e nei conventi.

Tuttavia, per quanto importante fosse la lezione formale in un'epoca in cui vi erano pochi libri in circolazione per arricchire la propria conoscenza, essa non era l'unica modalità di istruzione. Guardando in maniera più ampia l'insegnamento universitario, si deve anche tenere conto delle lezioni straordinarie svolte in maniera meno formale, molte delle quali erano tenute da baccellieri³; oppure delle ripetizioni che venivano impartite frequentemente la sera negli alloggi degli studenti; o delle *disputationes*, che servivano a preparare lo studente alla discussione della tesi di laurea (Arnaldi, 1974).

“Le aule in cui si tenevano queste lezioni sono scomparse da molto tempo. Se la casa del maestro non aveva stanze

² Sarà soltanto a partire dal XIV secolo che gli studenti avranno delle aule apposite per le lezioni collocate nei collegi. Successivamente, con la nascita del “palazzo” universitario, le lezioni saranno svolte in edifici interamente destinati ad attività didattiche.

³ Nelle università medievali, era il titolo ufficiale corrispondente ad uno dei gradi (baccellierato) attraverso cui si passava per giungere al dottorato. Il titolo è mantenuto nelle università inglesi e americane per un grado inferiore a quello di maestro e dottore (Vocabolario Treccani).

adatte, egli prendeva in affitto un'aula nelle vicinanze” (Arnaldi, 1974, p. 57). Una testimonianza di questo tipo di organizzazione la ritroviamo, per esempio, a Parigi dove il Quartiere latino, che ancora oggi è sede di istituzioni accademiche e *grandes écoles*, è chiamato così poiché gli studenti e gli insegnanti che un tempo svolgevano lì i propri corsi parlavano latino; oppure nella Rue de Fouarre, la via della Paglia, il cui nome deriva dal fatto che, un tempo, gli studenti seguivano le lezioni per strada seduti sulla paglia.

A Bologna, le aule che venivano prese in affitto erano un po' più pretenziose: vi era una cattedra rialzata per permettere al docente di vedere ed essere visto da tutti e i banchi venivano assegnati per nazioni e a seconda del grado e del nome.

In conclusione, quando parliamo di eredità, non possiamo fare riferimento a edifici o ad un tipo specifico di architettura, siccome le prime università non avevano sedi proprie ma si servivano di case private o di chiese; non è possibile neanche ricercare la continuità nel cerimoniale accademico, ad eccezione di alcune alcuni

elementi, come l'occasionale conferimento della laurea mediante l'anello o il bacio di pace oppure l'abitudine di scandire la durata degli esami con la clessidra. È nelle istituzioni che va ricercata la tradizione universitaria, difatti, quello che si è tramandato dal Medioevo fino ad oggi è il concetto stesso di “università” (Arnaldi, 1974).

1.2.2. Le prime forme dell'architettura dei collegi

Originariamente il termine *collegium* non indicava un edificio, bensì un'organizzazione del lavoro; successivamente, però, con la nascita delle università, vi fu una traslazione del concetto e "*collegium*" iniziò ad indicare una comunità di docenti e studenti. La carenza di strutture per l'accoglienza degli studenti nelle città, portò, quindi, nel dodicesimo secolo, alla nascita dei collegi come luoghi dell'abitare per chi ne era membro e per chi li dirigeva (Brizzi e Verger, 1993).

Insieme ai collegi (chiamati al tempo *domus*), o da prima della loro comparsa, sorsero altre forme di ospitalità tra loro assimilabili, come le *halls* (a Oxford) o gli *hostels* (a Cambridge). Queste soluzioni erano un alloggio sicuro per gli studenti forestieri, anche se erano a pagamento. I collegi, invece, siccome avevano un patrimonio fondiario o una rendita, potevano garantire una tipologia di ospitalità gra-

tuita agli scolari.

"A differenza delle comuni abitazioni studentesche, il cui affitto per evitare aumenti illeciti veniva stabilito da una commissione formata da membri dell'università e da cittadini, i collegi erano proprietari del terreno e degli edifici. I collegi parigini utilizzarono abitazioni civili già esistenti, talvolta palazzi (*hôtels*) di cui venne mantenuta inalterata la ripartizione interna degli spazi. La variazione più importante fu l'introduzione di studioli⁴, che consentivano agli abitanti del collegio di concentrarsi indisturbati nello studio. In caso di necessità di ampliamenti dei locali venivano edificate delle appendici, senza però arrivare ad una nuova progettazione degli spazi. A Parigi i primi collegi (intesi ancora esclusivamente come ospizi) che sorsero, non erano distinguibili dalle comuni case presenti nelle cittadine" (Brizzi e Verger, 1993, p. 23). Anche

⁴ Piccolo studio, stanzina adibita a luogo di studio (Vocabolario Treccani), la cui radice culturale è da collocare negli ambienti monacali del Medioevo.

a Tolosa, come a Parigi, vennero costruiti collegi la cui architettura si ispirava alle civili abitazioni della città. L'edificio del Collège de Foix (Fig. 3), per esempio, sfruttò per l'allestimento dell'abitazione un *donjon*, una torre difensiva caratteristica delle fortezze delle cittadelle francesi. Anche in Inghilterra, come si può vedere guardando la Beam Hall (Fig. 4), casa degli studenti ad Oxford, venne presa ispirazione dall'architettura civile circostante. Gli elementi fondamentali che venivano considerati quando si trattava di dover scegliere un determinato edificio per ospitare le abitazioni, ovvero il collegio, erano, per esempio, il fatto che esso fosse adatto e salubre, che si trovasse possibilmente in posizione elevata, che non fosse troppo vicino alle case della città. Più il luogo era isolato, maggiore era la quiete, quindi, migliori potevano essere la concentrazione e la serenità d'animo, in questo modo lo studente si trovava in condizioni più idonee per imparare. Era inoltre necessario che l'abitazione fosse ampia, solida e spaziosa, che potesse ospitare venti o trenta stanze con il posto per i

libri, che fossero presenti anche un'ampia sala in posizione soleggiata, una cappella, una cucina, una dispensa, un deposito per la legna, una cantina e almeno un giardino, anche se di piccole dimensioni.

I luoghi che vennero scelti per ospitare i primi collegi, oltre alla presenza del *donjon*, seppur non sempre, erano caratterizzati da un portico ad archi (Brizzi e Verger, 1993). Già alla fine del dodicesimo secolo i collegi iniziarono a disporre di propri edifici indipendenti che presero il nome di *domus scholarium*, come successe per il Merton College di Oxford che si chiamò *Domus Scholarium de Merton*.

Successivamente venne utilizzato il termine *collegium* per indicare l'edificio, al tempo destinato a svolgere la funzione abitativa; infatti, fu nel 1324 che l'Oriel College di Oxford iniziò ad essere denominato *collegium*, indicando per la prima volta l'edificio stesso. In Europa, intorno alla metà del quattordicesimo secolo, iniziarono a diffondersi indipendenti in grado di soddisfare le specifiche esigenze dei collegi (Brizzi e Verger, 1993).



FIG. 3 TOLOSA, COLLÈGE DE FOIX, ARCHIVES DE LA HAULE GARONNE

FONTE: (A CURA DI) G. P. BRIZZI E J. VERGER, LE UNIVERSITÀ DELL' EUROPA, VOL. 4, GLI UOMINI E I LUOGHI: SECOLI XII- XVIII, SILVANA EDITORIALE, CINISELLO BALSAMO (MI), 1993, p. 25



FIG. 4 OXFORD, BEAM HALL, MERTON STREET (DISEGNO DI J. C. BUCKLER, 1821) BODLEIAN LIBRARY

FONTE: (A CURA DI) G. P. BRIZZI E J. VERGER, LE UNIVERSITÀ DELL' EUROPA, VOL. 4, GLI UOMINI E I LUOGHI: SECOLI XII- XVIII, SILVANA EDITORIALE, CINISELLO BALSAMO (MI), 1993, p. 27.

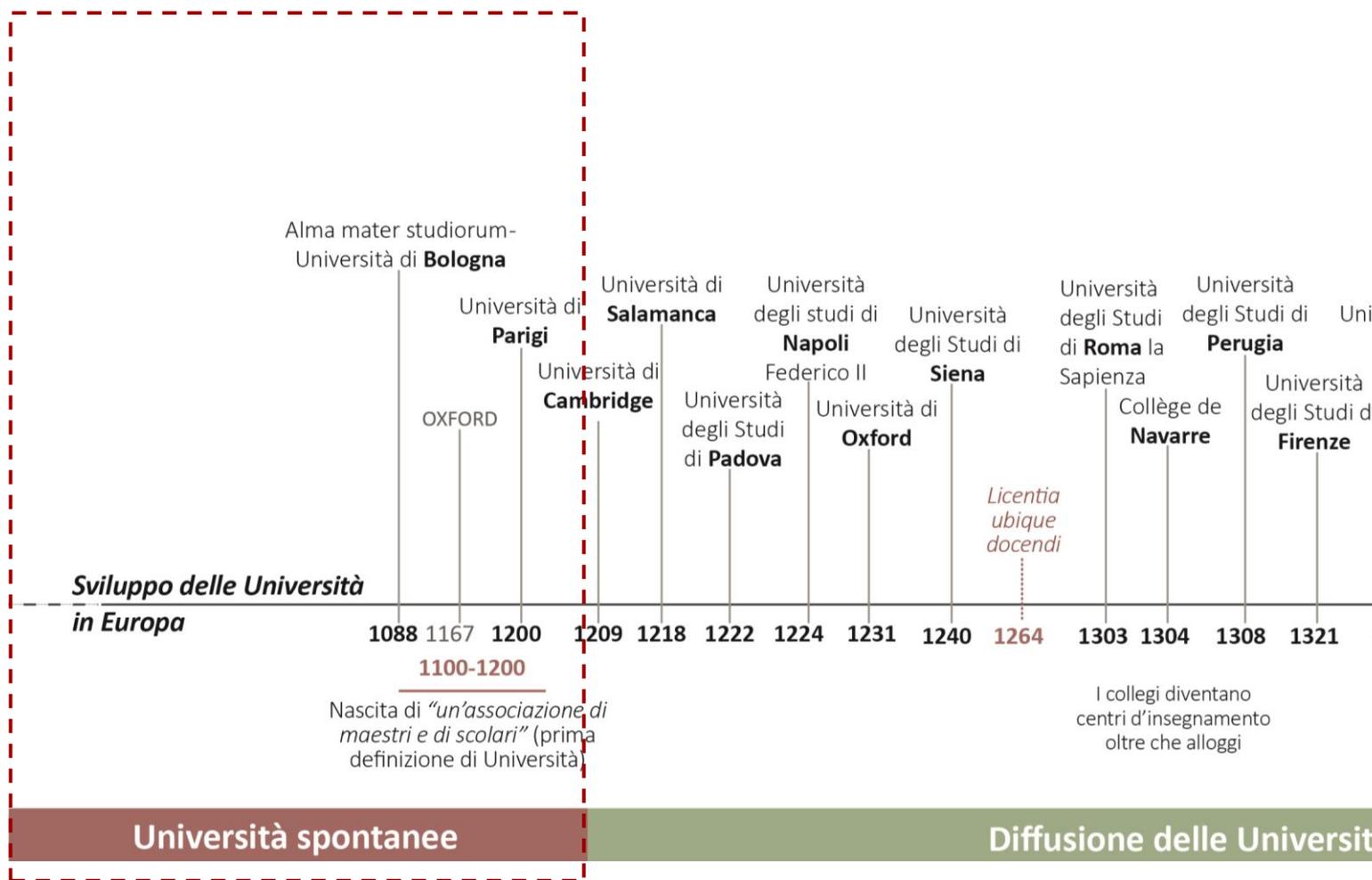
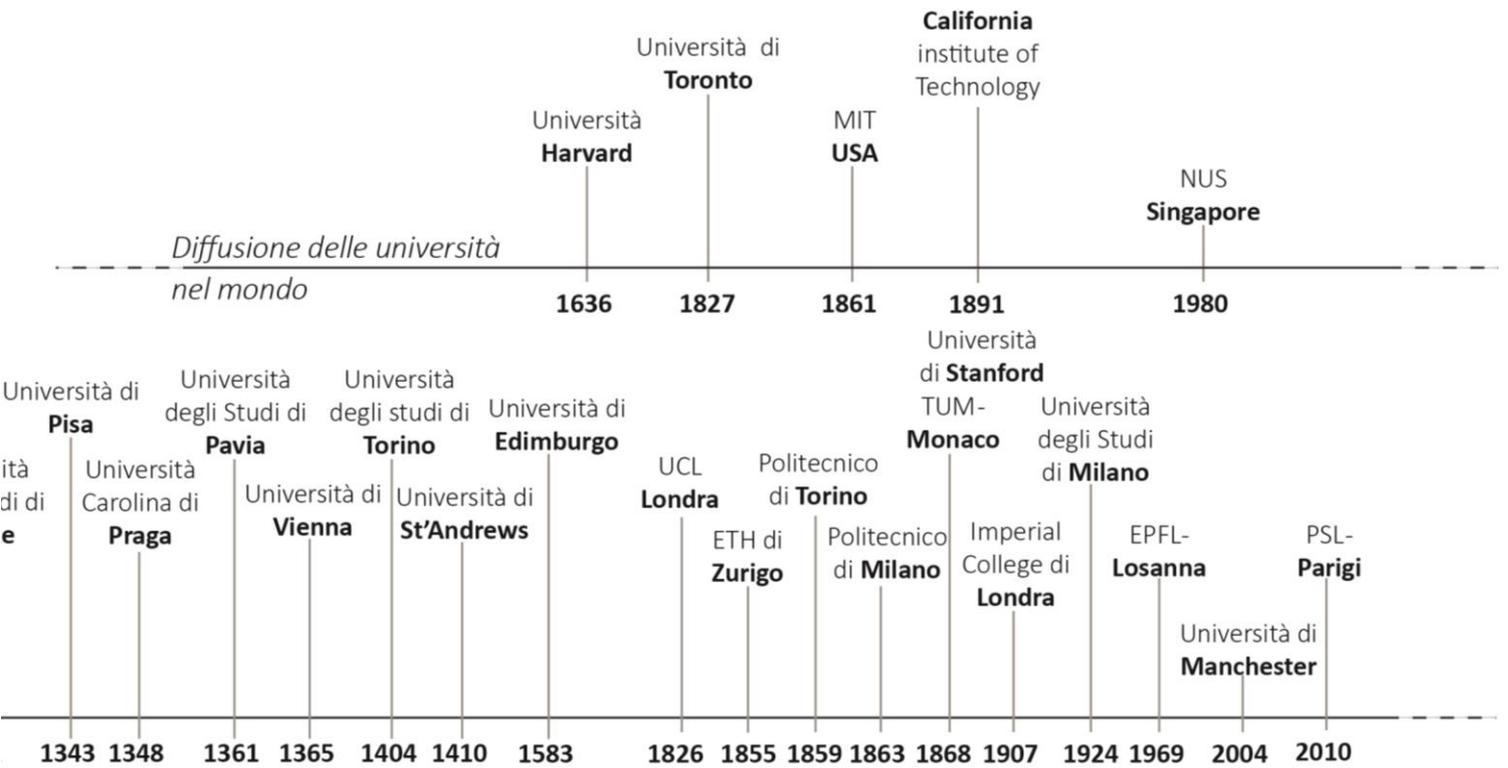


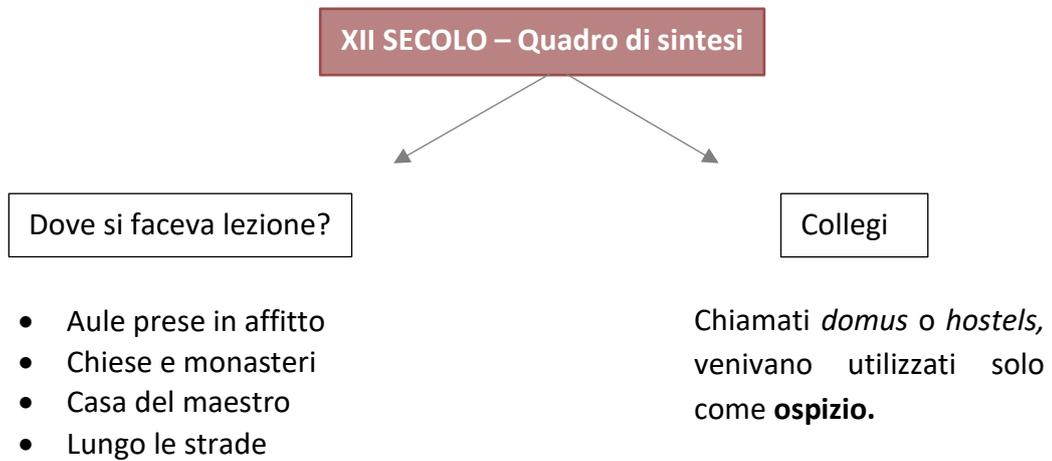
FIG. 5 LINEA DEL TEMPO: NASCITA, DIFFUSIONE ED UNIVERSITÀ OGGI – FOCUS NASCITA DELLE UNIVERSITÀ SPONTANEE⁵

⁵Per la scelta delle università presenti sulla linea del tempo sono stati utilizzati i seguenti criteri: per i periodi "università spontanee" e "diffusione delle università" sono state scelte le università citate nei testi consultati presenti in bibliografia; per il periodo "università oggi" sono state

selezionate le università presenti nelle prime dieci posizioni del QS ranking (Quacquarelli Symonds University ranking), rispettivamente a livello mondiale, europeo ed italiano.



sità Le Università oggi



Nel quadro di sintesi sono stati indicati gli elementi chiave che hanno caratterizzato la sfera didattica nel XII secolo, le fonti utilizzate per l'elaborazione sono citate nei capitoli 1.1 ed 1.2.



FIG. 6 LEZIONE DI FILOSOFIA A PARIGI SVOLTA DA UN CELEBRE GIURISTA CHIERICO

Fonte: (A CURA DI) G. P. BRIZZI E J. VERGER, *LE UNIVERSITÀ DELL'EUROPA*, VOL. 1, *LA NASCITA DELLE UNIVERSITÀ*, SILVANA EDITORIALE, CINISELLO BALSAMO (MI) 1990, P.

1.3. La diffusione delle università in Europa

Le università di Bologna e Parigi furono i modelli di riferimento per altre università che dal tredicesimo secolo in poi si diffusero nel resto d'Europa, seppur con diverse modalità. Tra queste vi furono università che nacquero spontaneamente come sviluppo delle precedenti scuole cattedrali, ad esempio l'università di Oxford, altre, invece, come successioni di università esistenti, come l'università di Cambridge. Altri istituti nacquero in seguito alla migrazione di gruppi di studenti e professori alla ricerca di una maggiore libertà accademica, come accadde per l'università di Padova. Diversamente, in altre città le università nacquero su iniziativa della Chiesa o del potere temporale, ne è l'esempio l'università di Napoli (Verger, 1991).

È noto quindi che dalla fine del tredicesimo secolo il movimento culturale delle università si diffuse in gran parte dell'Europa, difatti, un secolo dopo, erano presenti già venti istituti universitari attivi in Europa di cui dieci in Italia. In questo

periodo ci fu anche un'evoluzione del collegio, inizialmente inteso soltanto come ospizio, il quale acquisì una propria identità architettonica con la costruzione di edifici propri, i quali, oltre ad essere dimora degli studenti, iniziarono anche ad avere delle aule proprie destinate all'insegnamento (Brizzi e Verger, 1993).

Di seguito sono elencate le più importanti università che si diffusero nel periodo che va dal tredicesimo al diciottesimo secolo.

- 1167 Alcuni studenti inglesi, abbandonata Parigi, si stabilirono ad Oxford, dove già operavano da tempo scuole qualificate e nel 1231 nacque l'università di Oxford.

- 1208-1209 Gli studenti di Oxford si rifugiarono a Cambridge in seguito ad un conflitto con la città. Nacque qui in maniera spontanea una scuola di livello universitario.

- 1218 Il re León Alfonso IX fondò l'Università di Salamanca, la più antica della Spagna.

- 1222 Un gruppo di studenti dell'univer-

sità bolognese si spostò a Padova e venne fondata lì un'università sul modello di Bologna.

- 1224 L'imperatore Federico II fondò a Napoli l'Università degli Studi di Napoli.

- 1303 Papa Bonifacio VIII fondò l'università di Roma "La Sapienza".

- 1321 Il mancato rispetto delle prerogative da parte delle autorità cittadine generò una grande successione dell'università bolognese, vi fu una dispersione di studenti e maestri a Firenze, Siena e Perugia.

- 1343 Papa Clemente VII fondò l'Università di Pisa.

- 1348 L'imperatore Carlo IV fondò l'Università di Praga.

- 1361 L'imperatore Carlo IV fondò l'Università di Pavia.

- 1365 Il Duca Rodolfo IV fondò l'Università di Vienna.

- 1410 Sul modello di Orleans ed altre università francesi nacque l'università più antica della Scozia: la St'Andrews.

- 1404 Venne fondata l'Università di Torino

- 1538 Il vescovo Robert Reid fondò l'Università di Edimburgo (Brizzi e Verger, 1993)

1.3.1 L'architettura dei collegi e l'integrazione delle aule

Il graduale aumento degli spazi a disposizione e il mutarsi delle esigenze di studenti e maestri portò, nel quattordicesimo secolo, quasi contemporaneamente in Inghilterra, Francia e Italia, alla costruzione dei collegi come edifici indipendenti dotati di aule per l'insegnamento (Brizzi e Verger, 1993).

“L'elemento comune all'architettura dei collegi europei non risiede nell'unitarietà di un tipo valido ovunque, e ancor meno nello stile, esso va ricercato piuttosto nella disposizione e pianificazione degli spazi. I prototipi dell'Inghilterra, della Francia e dell'Italia, sorti quasi simultaneamente nel 1360-70, misero a disposizione dei loro membri spazi assai più ampi di quelli delle prime fondazioni. Oltre alle stanze per gli studenti, essi comprendevano una biblioteca e, soprattutto in Italia a partire dal Collegio di Spagna, aule per le lezioni. Nel periodo successivo i collegi furono certo arricchiti e allargati, ma la

concezione di base non mutò assolutamente. Le questioni di carattere funzionale, invece, furono affrontate nei tre paesi in modo identico o perlomeno molto simile: gli spazi abitativi e quelli collettivi furono separati il più attentamente possibile per garantire lo studio indisturbato nelle camere” (Brizzi e Verger, 1993, p. 34).

L'architettura dei collegi si divide in sottogruppi regionali, per esempio il tipo di Cambridge e quello di Oxford in Inghilterra e quello di Tolosa e di Parigi in Francia. È possibile identificare spazi obbligatori come, per esempio, gli alloggi degli studenti e del rettore, la sala da pranzo e la cappella, e spazi aggiuntivi facoltativi, tra cui delle stanze per servizi particolari, le aule per le lezioni e le biblioteche (Brizzi e Verger, 1993).

Con la progettazione dei nuovi edifici non vennero rivoluzionate le unità spaziali, bensì venne conferito più ordine,

simmetria, sistematicità agli elementi già presenti nelle costruzioni precedenti. Anche le caratteristiche architettoniche di questi collegi, che non assolvevano solo la funzione di alloggi ma anche di luoghi d'insegnamento, furono assunte dall'architettura del luogo in cui venivano eretti, esattamente come avveniva già da tempo per i collegi che adempivano esclusivamente alla funzione di abitazione. In Francia, la conferma di ciò è il collegio di Tolosa, il quale continuò a basarsi sul *donjon*, seguendo l'esempio del *College de Foix*. Stessa cosa accadde in Inghilterra, in cui i collegi si ispirarono dal punto di vista architettonico all'abitazione civile inglese, la quale si distingue per un elemento non rinvenibile da nessun'altra parte, ovvero la hall, una grande sala da pranzo (Brizzi e Verger, 1993). "L'architettura dei collegi inglesi è riconoscibile in quanto la funzione degli spazi interni è deducibile dall'esterno, per esempio, la sequenza di finestre tutte della stessa grandezza disposte regolarmente, fa intuire dall'esterno che lì vi sia uno spazio

destinato alla biblioteca; oppure l'alternarsi di monofore e bifore ogivali fa capire invece che ci si trova in un'ala destinata ad abitazione.

In Italia, come già detto in precedenza, venne eretto a Bologna, nel 1365-67, il Collegio di Spagna, un cortile chiuso su quattro lati, che fu d'ispirazione per la costruzione di edifici analoghi; fu infatti il primo edificio a nascere come collegio. In questo collegio bolognese possiamo trovare un'omogeneizzazione ed un'integrazione del modulo formale che è già evidente anche solo osservando la cappella, infatti, essa venne a tal punto integrata nel cortile e messa in relazione con esso che servì addirittura alla gerarchizzazione architettonica. Contemporaneamente i portici vennero disposti su due piani" (Brizzi e Verger, 1993, p. 31). L'edificio è strutturato su due piani, si sviluppa attorno ad un cortile centrale sul quale si affacciano a nord e sud le camere, mentre l'ala est e l'ala ovest comprendono spazi comuni, tra cui aule per le lezioni (Fig. 7).

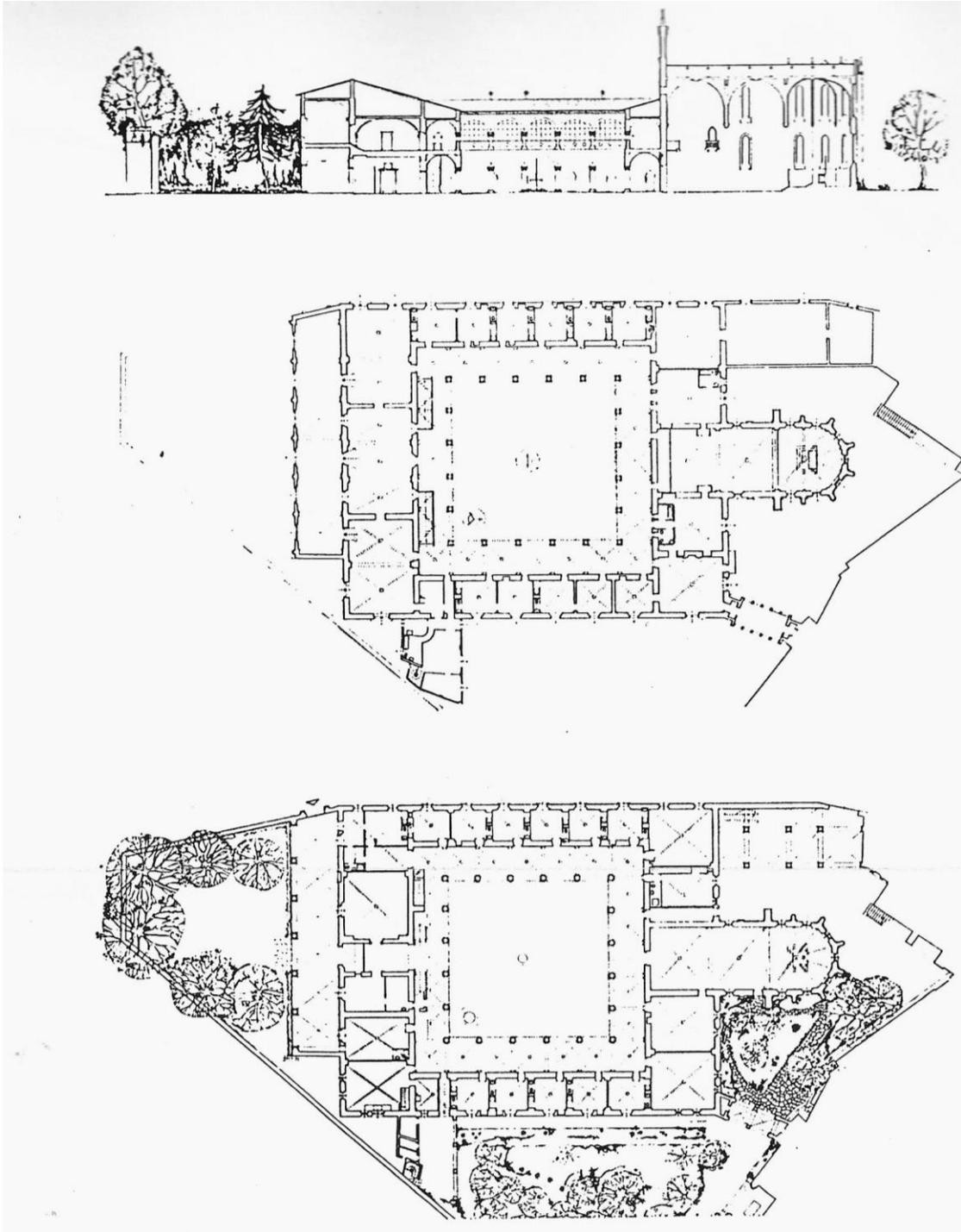


FIG. 7 COLLEGIO DI SPAGNA, BOLOGNA – PROGETTO DI MATTEO GIOVANNELLI 1365-1367

Fonte: CATALOGO GENERALE DEI BENI CULTURALI (<https://catalogo.beniculturali.it/>)

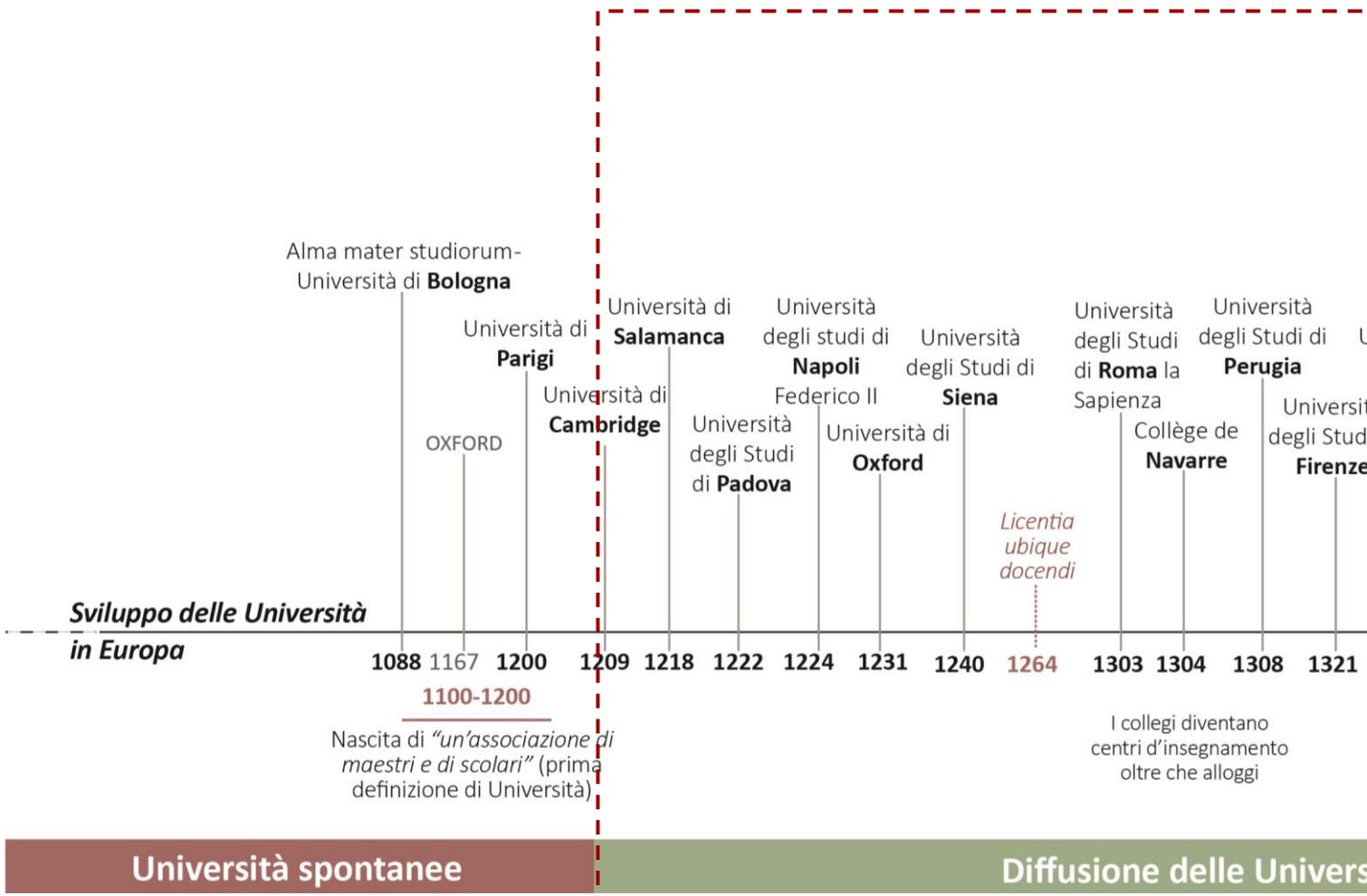
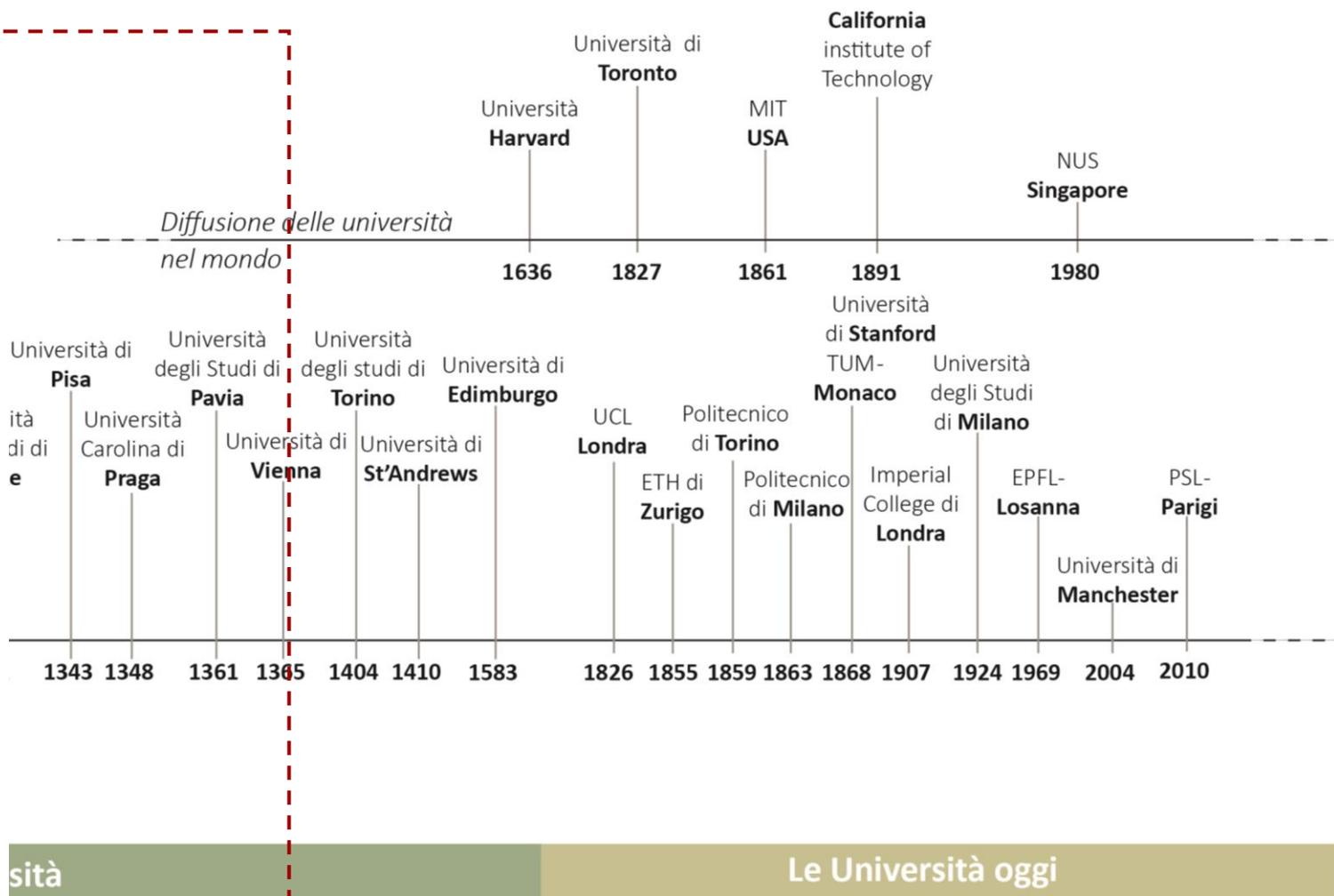


FIG. 8 LINEA DEL TEMPO: NASCITA, DIFFUSIONE ED UNIVERSITÀ OGGI⁶

⁶ Per la scelta delle università presenti sulla linea del tempo sono stati utilizzati i seguenti criteri: per i periodi "università spontanee" e "diffusione delle università" sono state scelte le università citate nei testi consultati presenti in bibliografia; per il periodo "università oggi" sono state

selezionate le università presenti nelle prime dieci posizioni del QS ranking (Quacquarelli Symonds University ranking), rispettivamente a livello mondiale, europeo ed italiano.



XIII-XIV SECOLO – Quadro di sintesi

Dove si faceva lezione?

- Aule prese in affitto
- Chiese e monasteri
- Casa del maestro
- Collegi

Collegi

- Collegi utilizzati come ospizio
- Collegi utilizzati come ospizio e **integrati con aule per le lezioni**

Nel quadro di sintesi sono stati indicati gli elementi chiave che hanno caratterizzato la sfera didattica nel XIII e XIV secolo, le fonti utilizzate per l'elaborazione sono citate nei capitoli 1.3. ed 1.3.1.



FIG. 9 COLLEGIO DI SPAGNA, BOLOGNA

FONTE: [HTTPS://WWW.STORIAEMEMORIADIBOLOGNA.IT/](https://www.storiaememoriadibologna.it/)

1.4. La trasformazione nell'età del Rinascimento

Per molto tempo non vi fu uno specifico edificio universitario, infatti, come ampiamente argomentato in precedenza, le lezioni si svolgevano dapprima a casa dei maestri, in sale prese in affitto o lungo le strade, successivamente in maniera informale nelle stanze degli studenti nei collegi e soltanto più tardi in vere e proprie aule all'interno di quest'ultimi.

Alla fine del Medioevo e nella prima età moderna, però, vennero costruiti dei veri e propri edifici universitari, progettati per accogliere le funzioni didattiche. Questi edifici sono presenti ancora oggi in Italia e in Germania, ma soprattutto, in numero maggiore, nella Penisola iberica, in Inghilterra e in Polonia (Brizzi e Verger, 1993).

“Al contrario, in Francia sono quasi del tutto scomparsi, ma stampe e dipinti ci permettono di immaginarli proprio come erano e di pensare che nella Francia dell'Ancien Régime, il Quartiere latino di Parigi, per esempio, doveva in qualche modo assomigliare a quelli che sono ancora oggi i quartieri studenteschi di

Oxford e di Lovanio. Questi edifici riflettevano nella loro diversità (collegi, anfiteatri anatomici, aule per la discussione delle tesi, biblioteche, gabinetti scientifici etc.) le molteplici funzioni delle antiche università, ma esprimevano anche, grazie alle loro strutture, alla loro scenografia e alla loro collocazione nello spazio urbano, l'immagine che gli stessi universitari, o più spesso le autorità politico-religiose committenti degli stessi edifici, avevano dell'università, del suo posto e del suo ruolo nella società” (Brizzi e Verger, 1993, p. 9).

Gli edifici universitari, prima del 1800, rispondevano essenzialmente a due differenti esigenze: l'insegnamento e l'alloggio; mentre i collegi garantivano alloggio a studenti, maestri, rettore ecc., negli edifici principali erano presenti gli spazi per le lezioni e per le altre attività accademiche (Brizzi e Verger, 1993).

1.4.1. La nascita dei “palazzi” universitari

Nel quindicesimo e sedicesimo secolo vi fu una completa trasformazione dell'architettura dei collegi esistenti e l'edificazione di nuovi, il tutto avvenne contemporaneamente alla nascita di una nuova tipologia architettonica autonoma, ovvero il “palazzo” universitario.

A partire dal Rinascimento furono diversi i centri di architettura universitaria, infatti, oltre a Oxford, Cambridge e Parigi, furono importanti luoghi per l'apprendimento anche Tolosa, Bologna, Padova, Praga, Roma, Salamanca, Santiago de Compostela, Alcalá de Henares...

In questo periodo vi fu una diffusione delle tipologie architettoniche esistenti: l'architettura di Oxford e Cambridge, per esempio, raggiunse i territori soggetti all'Inghilterra, portando alla nascita del Trinity College a Dublino, oppure di altri collegi nelle colonie americane.

Nel quindicesimo secolo in molte università dell'Europa Occidentale fecero la loro comparsa edifici universitari centrali in cui si tenevano lezioni, esami e cerimonie

accademiche. L'università di Cambridge fu la prima, nel 1278, a possedere un proprio terreno ed un secolo dopo si iniziò proprio qui a costruire il primo palazzo universitario d'Europa. Il progetto consisteva in aule con affaccio sul cortile, biblioteche, una cappella e una sala per le riunioni. A differenza dei collegi, però, non vi era presente nessuno spazio destinato all'alloggio (Brizzi e Verger, 1993).

Le università iniziarono ad avere, a partire dalla metà del Quattrocento, una propria espressione architettonica grazie all'edificazione degli edifici universitari. Essa era considerata un'istituzione pubblica, quindi la costruzione del suo edificio era affidata alla città, i cittadini erano i committenti; si sviluppò, quindi, una forte concorrenza tra i governi della città per la costruzione dei palazzi universitari, che fu la spinta per la rapida costruzione di questi edifici.

La tipologia architettonica del palazzo universitario si sviluppò principalmente in Italia e in Spagna, infatti, nel Nord Europa

vennero costruiti solo pochi edifici di questo tipo; in Italia questi furono denominati “Palazzi della Sapienza” (Fig. 12)

Nel corso del tempo si ebbe sempre più bisogno di spazio da dedicare alle aule per l'insegnamento, arrivando a poco prima del 1800 ad avere uno spazio dedicato in maniera esclusiva a quasi ogni disciplina. Sebbene per un primo periodo furono presenti in queste costruzioni anche spazi

destinati agli alloggi, la funzione prevalente di questi edifici fu sempre quella dell'insegnamento; fino ad arrivare al diciottesimo secolo in cui essi smisero di adempiere alla funzione abitativa.

La pianificazione spaziale dei palazzi universitari si differenziò, quindi, in maniera chiara da quella dei collegi, nei quali la funzione abitativa, invece, continuò ad essere preminente (Brizzi e Verger, 1993).



FIG. 10 CORTILE DEL PALAZZO DELLA SAPIENZA DI PISA

FONTE: [HTTPS://WWW.SBA.UNIPI.IT/](https://www.sba.unipi.it/)

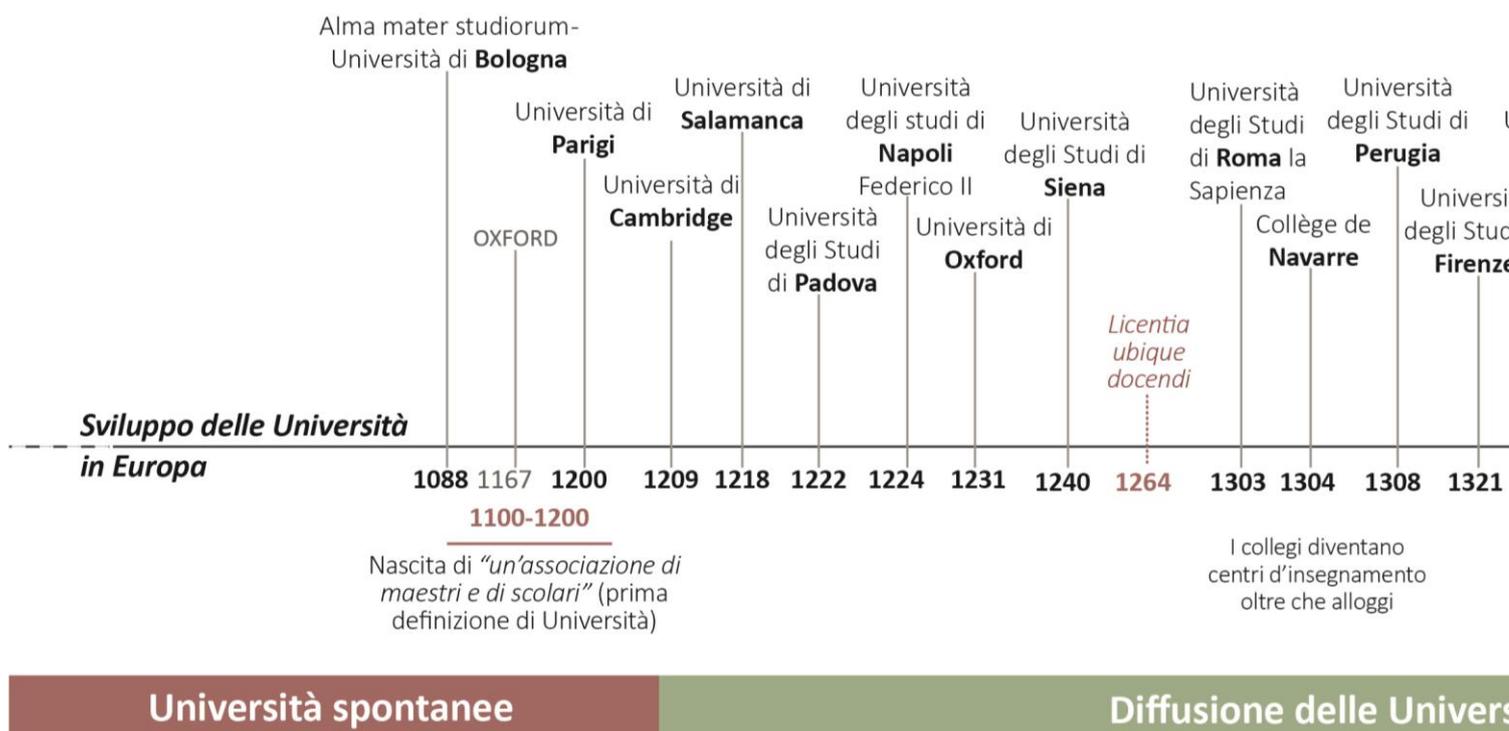
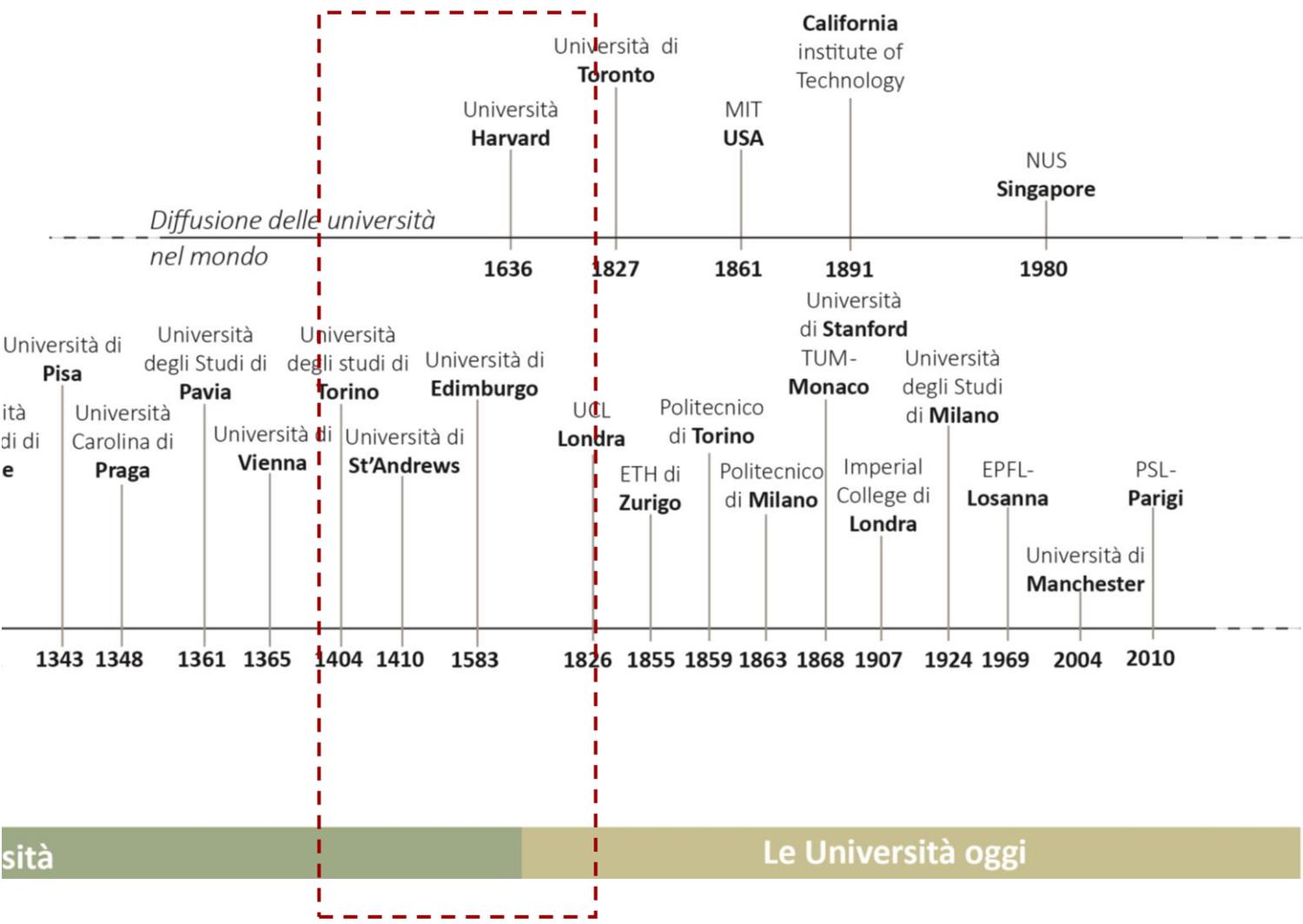


FIG. 11 LINEA DEL TEMPO: NASCITA, DIFFUSIONE ED UNIVERSITÀ OGGI⁷

⁷ Per la scelta delle università presenti sulla linea del tempo sono stati utilizzati i seguenti criteri: per i periodi "università spontanee" e "diffusione delle università" sono state scelte le università citate nei testi consultati presenti in bibliografia; per il periodo "università oggi" sono state

selezionate le università presenti nelle prime dieci posizioni del QS ranking (Quacquarelli Symonds University ranking), rispettivamente a livello mondiale, europeo ed italiano.



XV -XVI SECOLO – Quadro di sintesi

Dove si faceva lezione?

- Palazzi universitari
- Colloge

Collegi

- Collegi utilizzati come ospizio
- Collegi utilizzati come ospizio e **integrati con aule per le lezioni**

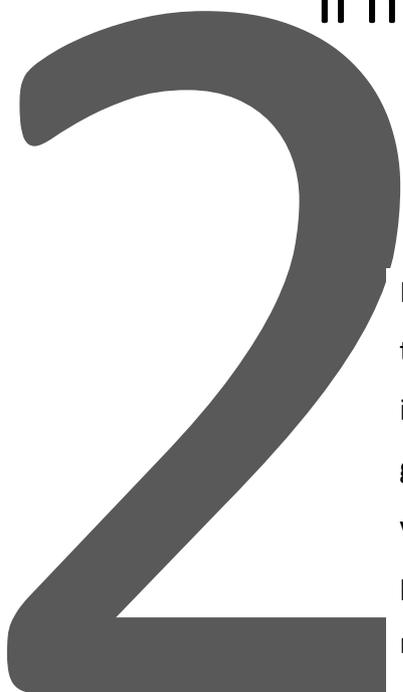
Nel quadro di sintesi sono stati indicati gli elementi chiave che hanno caratterizzato la sfera didattica nel XIII e XIV secolo, le fonti utilizzate per l'elaborazione sono citate nei capitoli 1.4. ed 1.4.1.



FIG. 12 ROMA, ESEMPIO DI PALAZZO UNIVERSITARIO: PALAZZO DELLA SAPIENZA, IL CORTILE E LA CHIESA DI SANT'IVO.

Fonte: (A CURA DI) G. P. BRIZZI E J. VERGER, *LE UNIVERSITÀ DELL'EUROPA*, VOL. 4, *GLI UOMINI E I LUOGHI: SECOLI XII- XVIII*, SILVANA EDITORIALE, CINISELLO BALSAMO (MI), 1993, p. 43.

Il modello didattico



Il modello didattico attuale è il risultato delle trasformazioni della società contemporanea; in un contesto in cui la globalizzazione e la digitalizzazione si stanno espandendo, le università devono far fronte alla necessità di ripensare le modalità di far didattica in maniera tale da rispondere alle esigenze di un mondo in continua evoluzione.

In questo capitolo, attraverso il supporto del quadro legislativo, relativo al periodo tra il dopoguerra ed oggi, verranno illustrate le tappe fondamentali che hanno portato alla definizione del modello formativo didattico attuale, del quale verranno definite le caratteristiche.

La valutazione della didattica offerta da un ateneo ad oggi è restituita da classifiche pubblicate annualmente, successivamente verranno approfonditi, in particolare, i criteri del QS World University Ranking.

2.1. Aspetti didattici e gestionali

Le università, dal dopoguerra ad oggi, hanno affrontato una serie di trasformazioni sia per quanto riguarda gli aspetti didattici che gestionali; questo cambiamento è avvenuto in seguito ad una serie di avvenimenti sociali, economici, tecnologici e politici che hanno portato all'attuale assetto universitario.

Durante questo periodo di trasformazione ci sono una serie di tappe che, dal punto di vista legislativo, hanno influito sulla definizione di questi aspetti.

Negli anni successivi al dopoguerra non vennero affrontati i problemi derivanti dalla riforma Gentile del 1923⁸ e dai provvedimenti degli anni '30, tra cui l'adozione di un sistema decisionale e amministrativo centralizzato, l'accesso all'università a una cerchia molto ristretta di privilegiati ed il suo carattere "elitaristico antimodernista" (Malizia, 2011).

I primi cambiamenti si verificarono negli

anni Sessanta e Settanta, quando in Italia vi furono una forte crescita economica ed un'espansione dell'istruzione superiore che condussero alla Legge n. 910/69 volta a liberalizzare gli accessi universitari, nel senso che l'università venne aperta a studenti italiani e stranieri in possesso di un qualsiasi titolo di studio.

Successivamente, tra la fine degli anni Ottanta e soprattutto negli anni Novanta, venne avviato un progetto complesso di riforma volto a conferire maggiore autonomia, finanziaria, amministrativa e didattica alle università, in un'ottica di ammodernamento. Tra i provvedimenti principali adottati che caratterizzarono questa fase, vi furono:

- la legge n. 168/89 che istituì il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (Murst), la cui creazione portò ad una variazione del lavoro svolto fino a quel momento

⁸ La riforma Gentile è una serie di atti normativi del Regno d'Italia che costituì una riforma scolastica organica, fu promossa da Giovanni Gentile,

Ministro della Pubblica Istruzione durante il Governo Mussolini, nel 1923 (Treccani).

dallo Stato nei confronti degli atenei: per la prima volta venne attribuita a ciascuno di essi la facoltà e l'obbligo di formulare autonomamente i propri statuti e regolamenti (Malizia, 2011);

- la Legge n. 127/97 con cui venne introdotta la possibilità per ciascuna università di strutturare in maniera autonoma i corsi di laurea e di diploma, definendo le discipline da insegnare e scegliendo i docenti, ed inoltre istituito l'Osservatorio nazionale per la valutazione del sistema universitario (Decataldo, 2018).

Il complesso disegno di riforma delle università italiana, avviato nel 1989, ha raggiunto il culmine con il D.M. n. 509/99 "Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei", il quale generò una serie di cambiamenti inerenti agli aspetti della didattica. Venne introdotto, innanzitutto, il sistema dei crediti per favorire la mobilità degli studenti da un corso di studi ad un altro, o da un ateneo ad un altro, ridurre i tempi per il conseguimento del titolo di studio e stimolare la possibilità di rientro nei percorsi

universitari in qualsiasi momento della vita. Vennero definiti, inoltre, quattro nuovi corsi di studi: di laurea, di laurea specialistica, i master di primo livello e quelli di secondo livello; mediante l'introduzione di un titolo universitario per tutti, spendibile nel mondo lavorativo, a conclusione del triennio, si mirava ad aumentare il tasso di laureati (Malizia, 2011).

Questa serie di provvedimenti ha gettato le basi per la definizione dell'istituzione universitaria del giorno d'oggi; tuttavia, l'attuale modello didattico è l'effetto di ulteriori cambiamenti, legati soprattutto all'innovazione tecnologica che ha caratterizzato il sistema scolastico dell'ultimo ventennio.

2.1.1 Le caratteristiche della didattica oggi

La didattica odierna si è evoluta profondamente rispetto a quella degli anni Novanta, sono stati adottati approcci innovativi, tecnologici e inclusivi che hanno supportato metodologie didattiche attive. Questi cambiamenti riflettono la necessità di preparare gli studenti a una società globalizzata e tecnologicamente avanzata, caratterizzata da rapide trasformazioni culturali e professionali.

Ruolo fondamentale in questo processo di trasformazione lo ha avuto la tecnologia, infatti, mentre negli anni Novanta la didattica era caratterizzata principalmente da lezioni frontali e strumenti tradizionali come libri, lavagne ed eventualmente diapositive, nelle aule di oggi le lezioni si svolgono in maniera più dinamica, grazie anche alla presenza di attrezzature di supporto alla didattica come le piattaforme digitali, lavagne interattive, tablet...

Ulteriore fattore che ha accelerato questo processo è stata la pandemia di Covid-19,

durante la quale si è diffuso il modello ibrido, che combina lezioni in presenza e online, rendendo possibile un accesso più flessibile e personalizzato alle risorse educative.

A differenza del passato, l'approccio dell'insegnamento, oggi, si basa su un modello partecipativo e non più unicamente trasmissivo, fattore che ha influito indubbiamente sulla necessità di trasformazione degli spazi per la didattica; difatti, sono numerose le iniziative nate al fine di trovare soluzioni progettuali incentrate su temi quali flessibilità, integrabilità, inclusività e sviluppo tecnologico per gli atenei.

È noto, inoltre, che il numero di iscritti alle università è in continua crescita a causa della richiesta di qualifiche sempre più elevate e di competenze sempre più specifiche per accedere a determinate carriere, motivo per cui gli studenti sono alla ricerca del migliore ateneo in cui svolgere il proprio percorso di studi.

Conseguentemente a ciò sono nati dei supporti per indirizzare lo studente in questa scelta, uno di questi, conosciuto a livello mondiale, è il QS World University Ranking, di cui si parlerà in maniera più approfondita nel capitolo seguente.

Anche il numero di studenti stranieri è aumentato, di conseguenza le università si sono dovute adattare alle nuove esigenze dei fruitori, offrendo politiche inclusive come l'orientamento culturale ed il supporto linguistico; al tempo stesso anche gli studenti locali possono beneficiare di questo scambio culturale ampliando le proprie conoscenze in un'ottica più internazionale. L'università a sua volta, inserendosi in una rete internazionale, aumenta la sua visibilità e prestigio accademico.

È stato anche per via dell'internazionalizzazione delle imprese, dell'apertura delle frontiere, delle nuove tecnologie che gli atenei hanno adottato politiche di internazionalizzazione volte a promuovere la mobilità di studenti, docenti e personale amministrativo, l'uso delle lingue straniere, in particolare dell'inglese, e la

crescita di programmi internazionali di scambio, di studio e di ricerca (Rocco, 2022).

Gli argomenti affrontati nelle righe precedenti sono alcuni dei fattori tenuti in considerazione per generare le classifiche internazionali che valutano la competitività degli atenei.

Nel capitolo successivo verrà illustrata la metodologia di classificazione QS World University Ranking, attualmente lo strumento internazionale maggiormente utilizzato per confrontare le università.

2.1.2 La nascita e l'istituzione del QS World University Ranking

La comparazione tra le università viene effettuata mediante l'analisi di indicatori, ad ognuno dei quali viene attribuito un punteggio che andrà a determinare la posizione dei vari atenei in una classifica ordinata definita ranking. Queste classifiche sono nate nei paesi anglosassoni a supporto degli studenti nella scelta del college e dell'università, per poi inserirsi negli ultimi cinquant'anni in uno scenario internazionale, inglobando gli atenei di tutto il mondo. Nel 2004 il *Times Higher Education Supplement* (THES, poi THE) pubblicò una classifica universitaria a livello mondiale in collaborazione con l'agenzia *Quacquarelli-Symonds* (QS). Nel 2010 THE e QS si separano e QS - Top Universities continua ad utilizzare la sua metodologia, pubblicando le sue classifiche e diventando uno dei *ranking* universitari più importanti del mondo⁹. Gli indicatori utilizzati dal *QS World University Ranking*

per valutare le università, a partire dall'edizione di giugno 2023, sono i seguenti:

- Reputazione accademica;
- Reputazione del datore di lavoro;
- Rapporto studenti/ docenti;
- Citazioni per facoltà;
- Rapporto docenti internazionali;
- Rapporto studenti internazionali;
- Rete di ricerca internazionale;
- Risultati occupazionali;
- Sostenibilità.

Il 45% del risultato complessivo è legato a due indicatori di reputazione, per l'ottenimento di queste informazioni, QS conduce due indagini reputazionali l'anno, una sugli accademici (docenti e staff di università di tutto il mondo) e una sulle aziende (direttori del personale, dirigenti o proprietari di aziende).

Di seguito sono descritti i singoli indicatori utilizzati per la classificazione.

⁹<https://www.unipd.it/ranking/intro#>

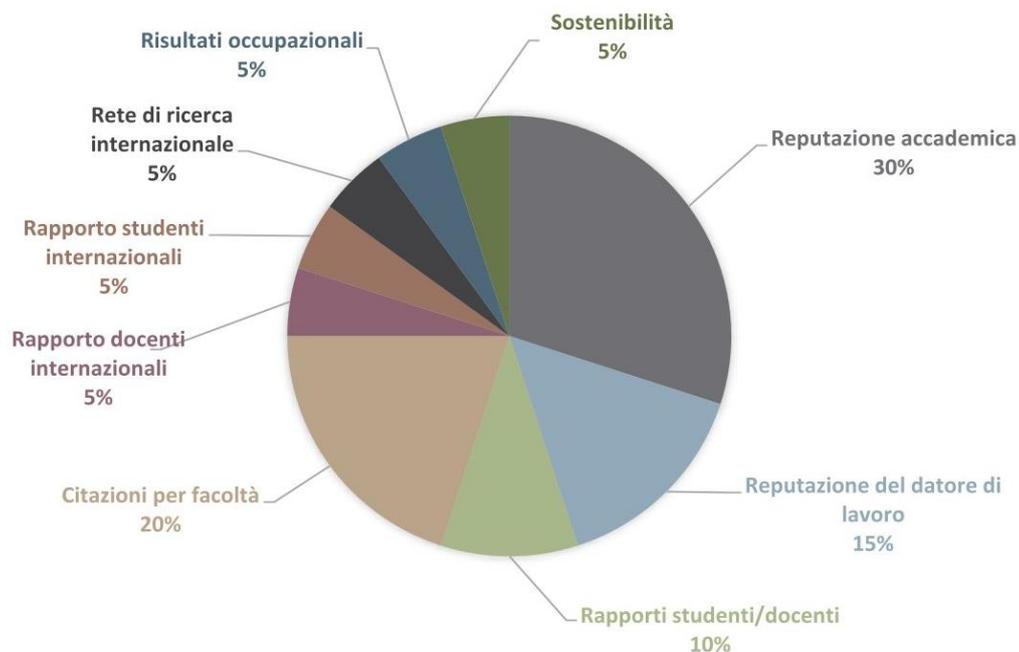


FIG. 13 GRAFICO DELLE PERCENTUALI DEGLI INDICATORI DEL QS WORLD UNIVERSITY RANKING

FONTE: [HTTPS://WWW.TOPUNIVERSITIES.COM/WORLD-UNIVERSITY-RANKINGS](https://www.topuniversities.com/world-university-rankings)

Reputazione accademica: indicatore basato su un sondaggio globale condotto tra accademici, ai quali è stato chiesto di identificare le istituzioni leader nel loro campo.

Reputazione del datore di lavoro: indicatore basato su un sondaggio globale condotto tra datori di lavoro laureati, ai quali è stato chiesto di identificare gli istituti che producono i migliori laureati nel loro

settore.

Rapporto studenti/ docenti: indica l'impegno verso un insegnamento e un supporto di alta qualità.

Rapporto docenti internazionali: indicatore che misura il successo di un istituto nell'attrarre docenti dall'estero.

Risultati occupazionali: indicatore che riflette la capacità delle istituzioni di garantire un elevato livello di occupabilità

per i loro laureati.

Rapporto studenti internazionali: indicatore che misura il successo di un istituto nell'attrarre studenti dall'estero.

Rete di ricerca internazionale: è una misura dell'impegno globale e, in particolare, del modo in cui le istituzioni creano e mantengono partnership di ricerca che danno luogo a pubblicazioni internazionali co-redatte con altre istituzioni oltre confine.

Citazioni per facoltà: indicatore che misura l'intensità della ricerca svolta in un istituto.

Sostenibilità: indicatore introdotto a partire dal 2024 ed è tratto dall'analisi dei Sustainability Rankings che tiene conto dell'impatto sociale e ambientale¹⁰.

Di seguito le tabelle estratte dal sito ufficiale del *QS World University Ranking* per quanto riguarda le classifiche a livello mondiale, europeo ed italiano dei migliori atenei. Attualmente, per il tredicesimo anno consecutivo, il Massachusetts Institute of Technology (MIT) mantiene la

prima posizione. Come si può notare dalla classifica, nelle prime dieci posizioni troviamo principalmente istituti collocati in America ed Europa, inoltre è evidente la presenza sia di istituti nati più recentemente, sia di università di antica origine.

¹⁰<https://www.unipd.it/ranking/intro#>

2025	2024	Institution Name	Location		Classification	Overall
RANK	RANK		Location	Region	SIZE	SCORE
1	1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	United States	Americas	M	100
2	6	Imperial College London	United Kingdom	Europe	L	98,5
3	3	University of Oxford	United Kingdom	Europe	L	96,9
4	4	Harvard University	United States	Americas	L	96,8
5	2	University of Cambridge	United Kingdom	Europe	L	96,7
6	5	Stanford University	United States	Americas	L	96,1
7	7	ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology	Switzerland	Europe	L	93,9
8	8	National University of Singapore (NUS)	Singapore	Asia	XL	93,7
9	9	UCL	United Kingdom	Europe	XL	91,6
10	15	California Institute of Technology (Caltech)	United States	Americas	S	90,9

FIG. 14 CLASSIFICA MONDIALE DELLE PRIME DIECI UNIVERSITÀ

FONTE: [HTTPS://WWW.TOPUNIVERSITIES.COM/WORLD-UNIVERSITY-RANKINGS](https://www.topuniversities.com/world-university-rankings)

2025	2024	Institution Name	Location		Classification	Overall
RANK	RANK		Location	Region	SIZE	SCORE
2	6	Imperial College London	United Kingdom	Europe	L	98,5
3	3	University of Oxford	United Kingdom	Europe	L	96,9
5	2	University of Cambridge	United Kingdom	Europe	L	96,7
7	7	ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology	Switzerland	Europe	L	93,9
9	9	UCL	United Kingdom	Europe	XL	91,6
24	24	Université PSL	France	Europe	L	84,7
26	36	EPFL	Switzerland	Europe	M	83,5
27	22	The University of Edinburgh	United Kingdom	Europe	XL	83,3
28	37	Technical University of Munich	Germany	Europe	XL	83,2
34	32	The University of Manchester	United Kingdom	Europe	XL	82

FIG. 15 CLASSIFICA EUROPEA DELLE PRIME DIECI UNIVERSITÀ

FONTE: [HTTPS://WWW.TOPUNIVERSITIES.COM/WORLD-UNIVERSITY-RANKING](https://www.topuniversities.com/world-university-ranking)

Posizionamento del Politecnico di Torino a livello italiano

2025	2024	Institution Name	Location		Classification	Overall
RANK	RANK		Location	Region	SIZE	SCORE
111	123	Politecnico di Milano	Italy	Europe	XL	58,2
132	134	Sapienza University of Rome	Italy	Europe	XL	54,2
133	154	Alma Mater Studiorum - University of Bologna	Italy	Europe	XL	54,1
236	219	Università di Padova	Italy	Europe	XL	42,3
241	252	Politecnico di Torino	Italy	Europe	XL	41,7
285	276	University of Milan	Italy	Europe	XL	37,2
347	335	University of Naples - Federico II	Italy	Europe	XL	32,8
371	364	University of Turin	Italy	Europe	XL	31,3
375	358	University of Florence	Italy	Europe	XL	31,2
382	349	University of Pisa	Italy	Europe	L	30,7

FIG. 16 CLASSIFICA ITALIANA DELLE PRIME DIECI UNIVERSITÀ

FONTE: <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings>

Le classifiche analizzate ci permetteranno di valutare singolarmente le carenze e i punti a favore della realtà universitaria che viviamo e, al tempo stesso, di confrontarla con altre realtà, a livello

mondiale, valutate con punteggi più alti, in modo da poterne trarre esempio.

Attualmente la classifica del *QS World University Rankings* colloca il Politecnico di Torino al 241esimo posto tra gli oltre

1500 atenei internazionali presi in considerazione nella classifica 2025.

Il Politecnico eccelle per i due indicatori che valutano la reputazione, quella legata al mondo del lavoro e quella accademica, che rispettivamente hanno un peso del 30% e 15% sul valore totale del punteggio. Sono 29 le posizioni guadagnate in “reputazione del datore di lavoro”, l’indicatore che valuta l’opinione dei datori di lavoro sulla preparazione di laureati del Politecnico, portando l’Ateneo in 165esima posizione a livello internazionale e seconda tra gli Atenei italiani. La “reputazione accademica”, invece, analizza la reputazione delle Università nel mondo accademico internazionale: in questo indicatore il Politecnico si colloca 213esimo tra tutte le università del mondo.

Un altro indicatore che contribuisce ad alzare il punteggio è “citazioni per facoltà”, che influisce per il 20%, ed esprime la valorizzazione delle citazioni ricevute dalle pubblicazioni scientifiche prodotte dai ricercatori del Politecnico. Il QS WUR

prende in considerazione anche l’impatto sociale e ambientale degli atenei con l’indicatore “sostenibilità”, che ha un peso del 5% sul valore totale ed è il secondo valore con il punteggio più alto dell’Ateneo, introdotto in occasione di QS WUR 2024.

“Rete di ricerca internazionale” è l’indicatore con il valore più alto, seppur con un peso del 5%, esso esprime il modo in cui le istituzioni creano e mantengono partnership di ricerca a livello internazionale. Il Politecnico di Torino, tuttavia, non eccelle negli indicatori di “risultati occupazionali” e “rapporto studenti internazionali”, i quali hanno entrambi un peso del 5%, ed indicano rispettivamente la capacità delle istituzioni di garantire un elevato livello di occupabilità ed il successo di un istituto nell’attrarre studenti dall’estero. Gli indicatori con minor punteggio, invece, risultano essere il “rapporto studenti docenti” o il “rapporto docenti internazionali” con un peso del 5% entrambi, che riguardano rispettivamente l’impegno verso l’insegnamento ed il successo nell’attrarre docenti dall’estero.

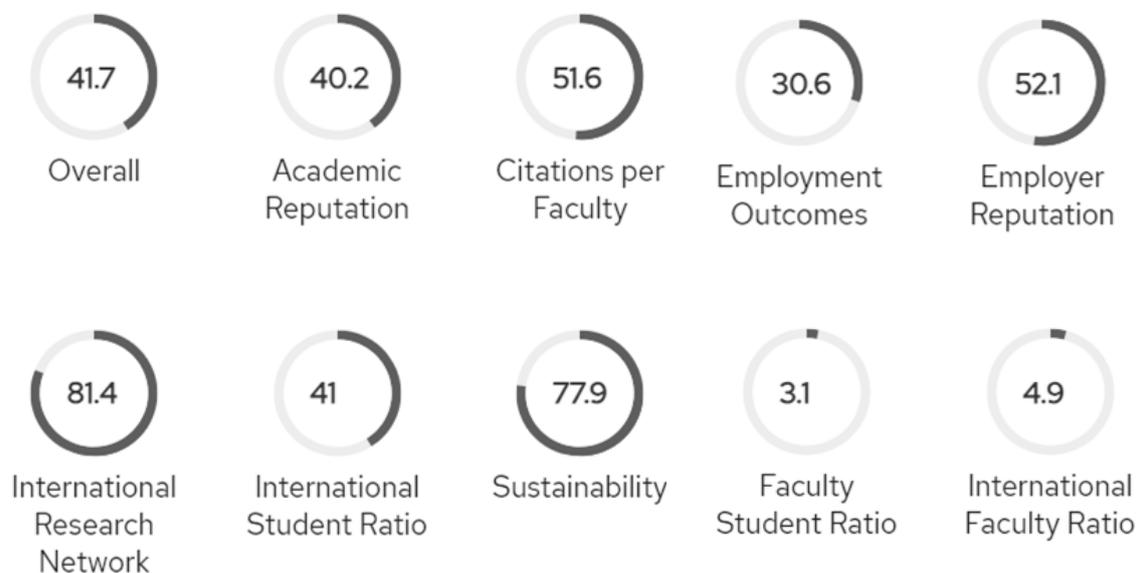


FIG. 17 VALORI DEGLI INDICATORI DEL POLITECNICO DI TORINO PER L'ANNO 2025

FONTE: [HTTPS://WWW.TOPUNIVERSITIES.COM/UNIVERSITIES/POLITECNICO-DI-TORINO](https://www.topuniversities.com/universities/politecnico-di-torino)

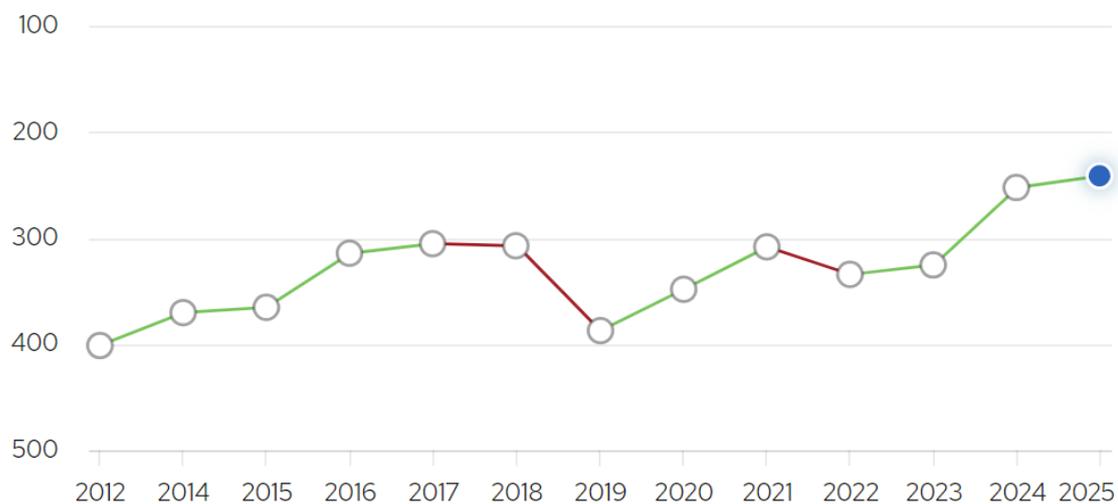


FIG. 18 GRAFICO SUL POSIZIONAMENTO DEL POLITECNICO DI TORINO A LIVELLO MONDIALE DAL 2012 AL 2025

FONTE: [HTTPS://WWW.TOPUNIVERSITIES.COM/UNIVERSITIES/POLITECNICO-DI-TORINO](https://www.topuniversities.com/universities/politecnico-di-torino)

Alcuni degli indicatori del QS WUR possono essere utilizzati per fare alcune riflessioni sugli spazi per la didattica. L'indicatore relativo agli studenti internazionali, per esempio, fornisce indicazioni utili per il progetto delle aule e può essere sfruttato per il dimensionamento di queste. Se un ateneo ha un alto numero di studenti internazionali, che può variare all'interno di un determinato range, per la progettazione di un'aula si deve tenere in considerazione che questa possa accogliere un numero variabile di persone, quindi, di conseguenza devono essere progettati spazi flessibili. Un ulteriore indicatore che fornisce, seppur in maniera indiretta, informazioni utili alla progettazione è il rapporto studenti/docenti; infatti, un basso valore corrisponde alla necessità di spazi più ampi, in quanto le classi che si formeranno saranno numerose.

Oltre al *QS World University Rankings* è presente un'altra classifica, la classifica *QS World University Rankings by Subject 2024*, che ci permette di avere informazioni più specifiche riguardo quattro

macroaree tematiche: arti e discipline umanistiche, ingegneria e tecnologia, scienze della vita e medicina, scienze naturali. Ogni macroarea ha delle sotto aree che esprimono i singoli corsi di studio, i quali vengono classificati in base a quattro indicatori.

Reputazione accademica: questo indicatore dimostra quali università altri accademici considerano eccellenti per la ricerca nell'area data. I risultati del sondaggio vengono quindi filtrati in base alla ristretta area di competenza identificata dagli intervistati (es. Area architettura e ambiente costruito).

Reputazione del datore di lavoro: trae origine dalle risposte al sondaggio dei datori di lavoro laureati in tutto il mondo, ai quali viene chiesto di identificare le istituzioni che ritengono eccellenti per il reclutamento di laureati. Viene anche chiesto loro di identificare le discipline da cui preferiscono reclutare.

Citazioni per articolo: tutti i dati sulle citazioni provengono da Elsevier Scopus, una fonte di dati sulle pubblicazioni di ricerca su cui fanno affidamento diversi classifi-

catori.

Indice H: è un modo per misurare sia la produttività che l'impatto di un accademico o di un dipartimento in un'università. L'indice si basa sull'insieme degli articoli più citati dell'accademico e sul numero di citazioni che ha ricevuto in altre pubblicazioni.

Per quanto riguarda il Politecnico di Torino, in particolare con il corso di studi di Architettura e Ambiente Costruito, si posiziona al 21esimo posto a livello mondiale, al 9° posto a scala europea e al 2° posto in Italia. I valori dei quattro indicatori attribuiti all'Ateneo sono:

- reputazione del datore di lavoro → 78,9/100;
- reputazione accademica → 75,9/100;
- citazioni per articolo → 82,9/100;
- indice H → 80,5/100¹¹.

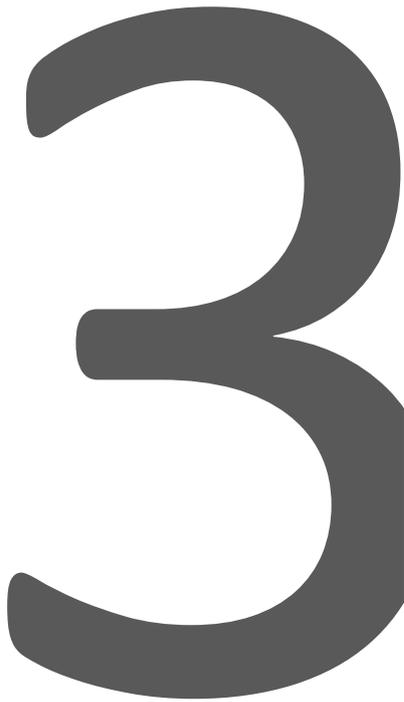
La possibilità di analizzare il singolo Ateneo sarà utile per trarre delle conclusioni e sviluppare riflessioni sul ripensamento degli spazi per la didattica del Politecnico

di Torino; la cui riprogettazione dovrà, quindi, basarsi anche sulle informazioni provenienti dagli indicatori precedentemente considerati.

¹¹ Sito ufficiale del QS World University Ranking: <https://www.topuniversities.com/university->

[subject-rankings/architecture-built-environment?search=torino](https://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/architecture-built-environment?search=torino).

L'architettura degli spazi per la didattica



In questo capitolo si indagherà sugli spazi della didattica dal punto di vista architettonico.

Inizialmente si ripercorreranno le tappe che a livello legislativo hanno regolato la progettazione degli spazi educativi degli edifici scolastici sino ad oggi, le quali, seppur non trattino nello specifico gli edifici universitari, possono tuttavia essere applicabili a quest'ultimi, in quanto non esistono leggi specifiche a livello nazionale.

Successivamente si approfondiranno alcuni degli strumenti attualmente esistenti cui poter far riferimento per la riprogettazione di questi spazi, i quali comprendono norme, linee guida e manifesti.

L'obiettivo finale è quello di individuare una serie di elementi chiave utili per la riprogettazione degli spazi della didattica.

3.1 Quadro legislativo per gli edifici scolastici

Nell'immediato secondo dopoguerra le città italiane subirono numerosi danni a causa degli avvenimenti bellici, compresi gli edifici scolastici che nel frattempo erano stati adattati per essere utilizzati come caserme, ospedali, dormitori... Per questo motivo, in questo periodo vennero condotte ricerche sia in ambito legislativo che architettonico-compositivo al fine di ripensare i caratteri dell'architettura scolastica, che fino a quel momento rispecchiava gli ideali del razionalismo e del governo fascista. In una prima fase di ricostruzione, dal secondo dopoguerra fino agli anni Sessanta, si cercarono di definire i nuovi caratteri dell'edificio scolastico nell'Italia repubblicana e antifascista, ponendo particolare attenzione al dibattito pedagogico di quegli anni (Cassandri, Tesi di Laurea Magistrale, 2014-15). Attualmente, difatti, appare indispensabile un attento esame dei contenuti della pedagogia per individuare correttamente i caratteri formali dell'architettura dello spazio educativo (Iovino,

2014). Fino al giorno d'oggi, nel campo dell'apprendimento ci sono state numerose sperimentazioni che, tuttavia, non hanno influito molto sullo sviluppo dell'edilizia scolastica, tanto è vero che il modello della scuola-caserma, ancora nel Novecento, risultava molto diffuso nonostante i principi pedagogici, i programmi e le modalità di insegnamento fossero cambiati. Anche nella contemporaneità risulta difficile modificare le distribuzioni e gli usi a fronte delle mutate esigenze pedagogiche, lo spazio della scuola è stato messo in discussione su più fronti, tra cui l'emergenza sanitaria dovuta al Covid-19 che ha reso necessari interventi sugli spazi delle scuole, ma che ha anche portato risorse economiche che potrebbero incentivare il ripensamento dello spazio (Campobenedetto, 2021).

Dopo la fine del periodo fascista sono stati diversi i tentativi di riprogettazione dello spazio scolastico attraverso strumenti normativi e linee guida; ad esempio, nel 2013 le linee guida ministe-

riali¹² si sono focalizzate sul rapporto tra pedagogia e spazio ed hanno fatto luce sulla necessità di mettere in relazione gli spazi con le attività didattiche. A questo auspicio viene inoltre premessa una narrazione degli obiettivi, espressi in termini di flessibilità degli spazi e costruzione di un “paesaggio educativo”:

“Per molto tempo l’aula è stata il luogo unico dell’istruzione scolastica. Tutti gli spazi della scuola erano subordinati alla centralità dell’aula, rispetto alla quale erano strumentali o accessori: i corridoi, luoghi utilizzati solo per il transito degli studenti, o il laboratorio per poter usufruire di attrezzature speciali. Questi luoghi erano vissuti in una sorta di tempo “altro” rispetto a quello della didattica quotidiana. [...] Oggi emerge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate hanno la stessa dignità e presentano caratteri di abitabilità

e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola.” (Decreto Interministeriale 11 aprile 2013).

Un’analisi, quella offerta dalle linee guida del 2013 che, pur introducendo elementi di novità, risulta simile negli obiettivi a quella operata da architetti e pedagoghi nella valutazione delle scuole italiane della seconda metà del Novecento.

Ecco come vengono descritti, invece, gli obiettivi relativi al progetto degli spazi didattici nelle norme tecniche per l’edilizia scolastica del 1975¹³:*“l’edificio, qualunque sia l’età degli alunni e il programma didattico, sarà concepito come un organismo architettonico omogeneo e non come una semplice addizione di elementi spaziali, contribuendo così allo sviluppo della sensibilità dell’allievo e diventando esso stesso strumento di comunicazione e quindi di conoscenza per chi lo usa [...] l’organismo architettonico della scuola,*

¹² Decreto Interministeriale 11 aprile 2013, Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia [...].

¹³ D.M. del 18 dicembre 1975, Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi

gli indici di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica

per l'introduzione nei metodi didattici di attività varie e variabili in un arco temporale definito (un giorno, una settimana, ecc.), deve essere tale da consentire la massima flessibilità dei vari spazi scolastici.” (D.M. del 18 dicembre 1975).

Le norme tecniche del 1975, primo riferimento unificato su tutto il territorio nazionale e ancora in vigore oggi, riaprirono la discussione normativa incominciata già durante la ricostruzione post-bellica in cui vennero emanate le norme del 1956¹⁴, nelle quali si possono individuare i temi riassunti nei provvedimenti normativi successivi, seppur ancora espressi in chiave prescrittiva attraverso un elenco di requisiti che gli edifici scolastici dovevano rispettare. Il processo di ricostruzione generò anche un rinnovamento profondo della struttura della scuola e investì un panorama europeo e internazionale dove, nel corso dei primi anni Cinquanta, si susseguirono convegni, mostre e pubblicazioni che si occuparono della

relazione tra pedagogia e spazio dell'apprendimento, un esempio è il catalogo della mostra *Das Neue Schulhaus* (Fig. 19), pubblicato da Alfred Roth nel 1950, che riporta esempi di edifici scolastici provenienti da Olanda, Svizzera e Stati Uniti (Campobenedetto, 2021).

Si diffusero in Europa esperienze che guardarono all'organismo edilizio nella sua totalità, abbandonando la rigida organizzazione funzionale per parti. All'interno di questi avvenimenti e di fronte alla necessità di affrontare la carenza di spazi scolastici, il ministero della Pubblica Istruzione promosse la prima importante occasione di confronto culturale in Italia: il congresso nazionale per l'edilizia scolastica di Firenze del 1949, che diede il via ad un concorso nazionale per la costruzione di scuole. I progetti presentati in questa occasione rifletterono molto sul concetto di flessibilità degli spazi, slegando gli ambienti dalla loro funzione (Campobenedetto, 2021).

¹⁴ D.P.R. 1 dicembre 1956, n. 1688, Approvazione di nuove norme per la compilazione dei progetti

di edifici ad uso delle scuole elementari e materne.

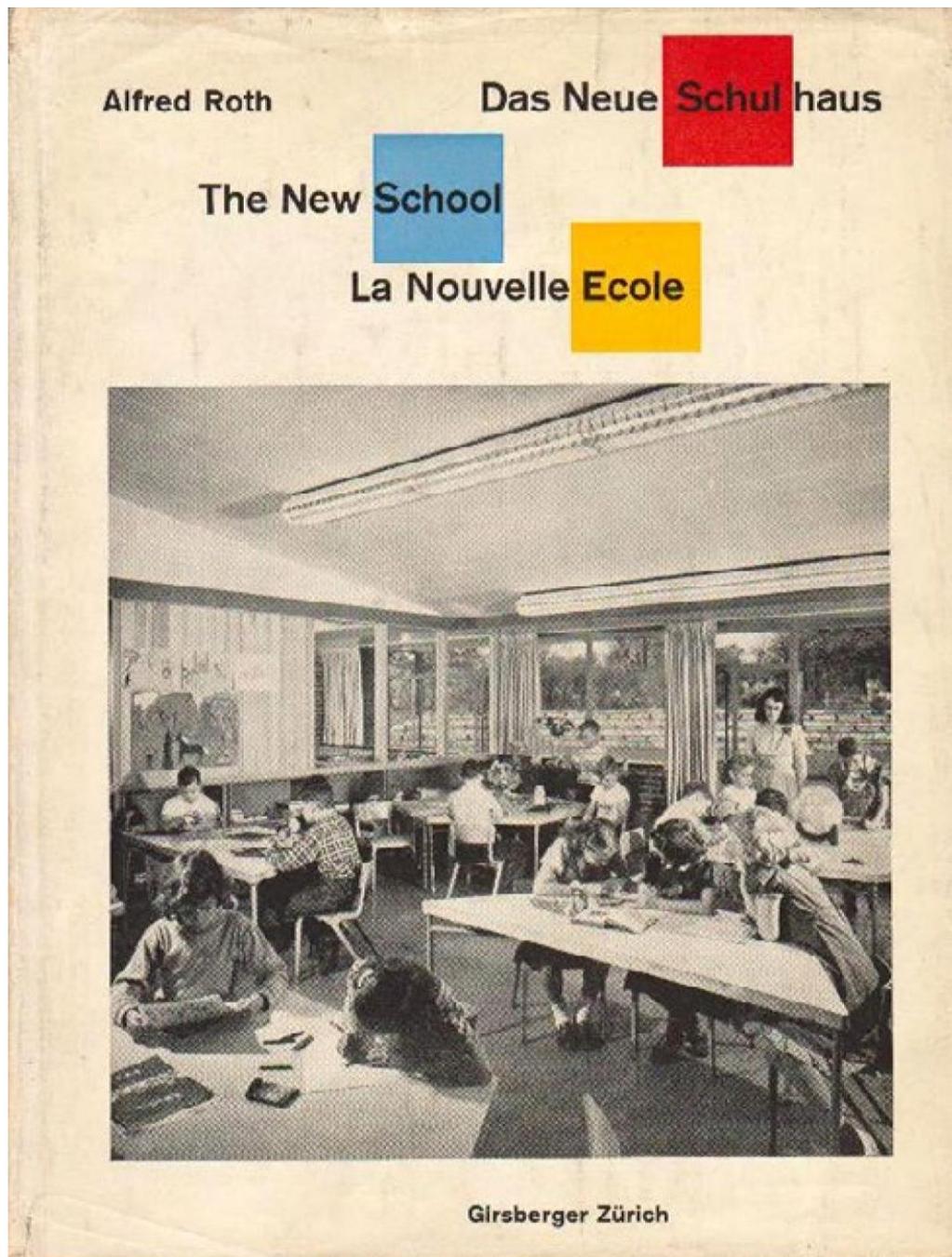


FIG. 19 COPERTINA DEL CATALOGO DELLA MOSTRA "DANS NEUE SHULHAUS"

FONTE: D. CAMPOBENEDETTO, *L'AULA IN DISCUSSIONE. L'OCCASIONE MANCATA DELLE NORME PER L'EDILIZIA SCOLASTICA DEL 1956*, IN *ATTI E RASSEGNA TECNICA*, TORINO, SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO, 2021, P. 32.

“La parziale sovrapposizione di obiettivi tra le linee guida del 2013 e le norme del 1975 fece emergere una questione: è possibile individuare elementi che hanno impedito il realizzarsi delle indicazioni normative, tanto da rendere necessaria la loro ripetizione in testi così distanti?” (Campobenedetto, 2011, p. 31) Siccome vi fu una distanza tra le formulazioni normative e la produzione di spazi scolastici. L’architetto *Ciro Cicconcelli* rispose in un articolo pubblicato sulla rivista “*Casabella*” (Fig. 20) in merito alla questione, sostenendo che fosse per via della rigidità delle norme del 1956, non compatibili con la dinamica mutevole dell’organizzazione scolastica. Anche il fattore legislativo influì sulla difficoltà della messa in pratica delle norme, infatti nel 1954 venne approvata una legge per la costruzione di nuove scuole, la cui applicazione favorì il clientelismo nella logica di distribuzione dei fondi e provocò un’esplosione di costruzioni di bassa qualità. Le norme del 1975 riaprirono questa discussione. In conclusione possiamo dire che, per una corretta modifica dello spazio didattico,

non bisogna tenere in considerazione un singolo fattore poiché è l’interdipendenza di più fattori a determinare l’efficacia di un’azione (Campobenedetto, 2011).

La scelta di illustrare queste norme, relative agli spazi delle scuole primarie e secondarie, nonostante il tema della tesi verta sull’università, deriva dal fatto che, ad oggi, non esistono specifiche normative che parlino di innovazione degli spazi universitari. Tuttavia, l’analisi di queste può essere un punto di partenza utile a sviluppare una serie di riflessioni e soluzioni in contesto universitario.

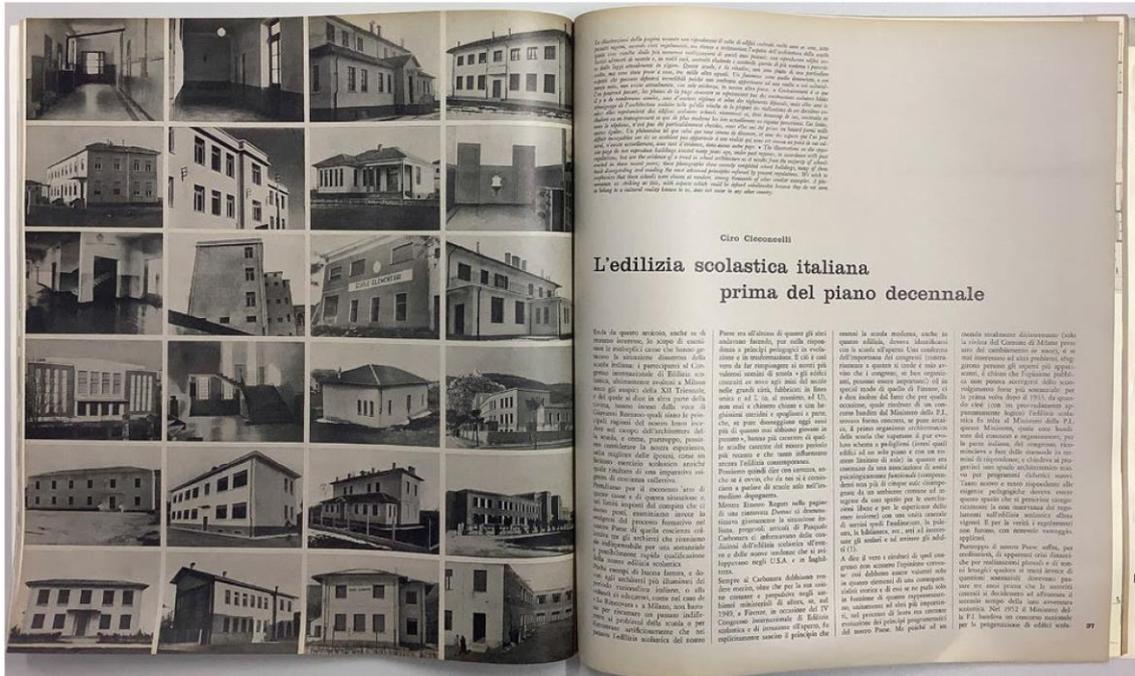


FIG. 20 LA DENUNCIA DI CICCONECELLI RIGUARDO LA MANCATA APPLICAZIONE DELLE NORME SULLE PAGINE DI "CASABELLA" N. 245 D. CAMPOBENEDETTO, L'AULA IN DISCUSSIONE. L'OCCASIONE MANCATA DELLE NORME PER L'EDILIZIA SCOLASTICA DEL 1956, IN ATTI E RASSEGNA TECNICA, TORINO, SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO, 2021

3.2 Necessità di nuovi spazi educativi: strumenti attuali

Da sempre l'aula è considerata il luogo principale dell'istruzione scolastica e gli altri spazi accessori alla sua centralità. Allo stesso tempo ogni spazio dell'edificio scolastico è sempre stato pensato per una funzione specifica restando inutilizzato nel momento in cui non viene svolta quel tipo di attività a esso destinata. Ad esempio, l'uso dei corridoi, della palestra, del laboratorio con attrezzature è stato limitato a quei in momenti lontani dalla didattica quotidiana. Oggi, invece, emerge la necessità di vedere l'edificio scolastico come uno spazio unico e integrato in cui i singoli ambienti, seppur destinati allo svolgimento di funzioni differenti, hanno la stessa dignità, risultano flessibili e in grado di accogliere in ogni momento qualunque tipologia di utenza. Questi nuovi spazi devono garantire comfort, benessere ed essere

funzionali allo svolgimento delle molteplici attività didattiche. È necessario, inoltre, oltrepassare quello che è il concetto stereotipato di lezione frontale come modalità unica o predominante di insegnamento a favore di ambienti più efficaci e funzionali ai fruitori. È bene, quindi, considerare anche un percorso di ripensamento degli spazi coinvolgendo i docenti, affinché abbiano gli strumenti per progettare nuovi modelli di apprendimento e ripensare l'attività didattica¹⁵.

Il cambiamento delle modalità di fare didattica è un processo in continua evoluzione, tuttavia, ha subito una notevole accelerata dopo lo scoppio della pandemia COVID-19. Questo evento ha introdotto una nuova modalità di impartire l'insegnamento, ovvero la didattica a distanza, che, anche dopo la pandemia si è in parte mantenuta e, se da un lato ha agevolato

¹⁵ <https://www.indire.it/progetto/architetture-scolastiche/>

lo studente permettendogli di seguire le lezioni anche quando non può essere presente fisicamente (che sia per via di impegni lavorativi, malattia, svago o consentendogli, per esempio, anche di non pagare un affitto, se fuorisede), dall'altro ha influito negativamente sulla componente sociale. Lo studente ha sviluppato l'abitudine di vivere sempre meno l'ambiente universitario e di preferire la comodità di stare a casa, rinunciando però alla socializzazione e allo scambio di idee, pensieri, momenti con i colleghi, cosa fondamentale per la crescita personale e professionale. Per questo motivo è importante invogliare quest'ultimo a vivere nuovamente e in maniera più partecipativa lo spazio collettivo dell'università. Per far sì che ciò avvenga è l'università che deve cambiare, fornendo degli ambienti che siano ben progettati, con dei requisiti che rispondano alle esigenze dello studente ad oggi.

Per una buona riprogettazione degli spazi

collettivi è importante partire dal basso per individuare nuove esperienze d'innovazione, interrogando i soggetti coinvolti nell'ambiente scolastico¹⁶.

Ad oggi non esistono norme in merito alla progettazione degli spazi universitari che tengano in considerazione questi aspetti; tuttavia, si sono diffuse iniziative, linee guida e manifesti cui è possibile far riferimento per la riprogettazione dei nuovi spazi. Verranno illustrate nei successivi capitoli alcune di queste proposte.

¹⁶ <https://www.indire.it/progetto/architetture-scolastiche/>

3.2.1 Il Manifesto 1+4 Spazi Educativi - INDIRE

Architetture scolastiche è un indirizzo di ricerca dell'Indire (*Istituto Nazionale Documentazione Innovazione Ricerca Educativa*) che indaga il rapporto tra spazi e tempi dell'apprendimento.

L'istituto negli ultimi anni ha sviluppato una proposta per gli spazi educativi per la scuola del nuovo millennio, illustrata nel manifesto "1+4 Spazi Educativi" (Fig. 22).

Nel manifesto sono identificate cinque tipologie di spazio:

"1 – lo spazio di gruppo, l'ambiente di apprendimento polifunzionale del gruppo-classe, l'evoluzione dell'aula tradizionale che si apre alla scuola e al mondo. Un ambiente a spazi flessibili in continuità con gli altri ambienti della scuola.

4 – sono gli spazi della scuola complementari, e non più subordinati, agli ambienti della didattica quotidiana. Sono l'Agorà, lo spazio informale, l'area individuale e l'area per l'esplorazione. Per accompagnare il processo di innovazione tra insegnamento e architettura

scolastica, è importante analizzare e studiare soluzioni architettoniche, arredi e strumenti di lavoro correlati alle metodologie didattiche" (Manifesto INDIRE – 1+4 Spazi Educativi).

Questo lavoro di ricerca è stato applicato principalmente a scuole di livello primario e secondario, ma riteniamo possa essere applicabile anche ad istituti di livello superiore come le università, siccome è in grado di fornirci elementi utili da tenere in considerazione nella nostra ricerca di ripensamento e riprogettazione degli spazi universitari. Il rapporto tra architettura e pedagogia è evidente che non si limiti alla fase progettuale degli spazi educativi, ma che continui anche nel momento della loro occupazione, quando vengono vissuti dagli studenti quotidianamente nello svolgimento delle attività.

Architetture scolastiche è innovativa perché consente di rivoluzionare l'insegnamento attraverso il supporto partecipativo delle scuole e la progettazione

condivisa basata sulla ricerca teorica e l'osservazione sul campo. Di seguito sono

descritti singolarmente i cinque spazi educativi cui fa riferimento il Manifesto¹⁷.



FIG. 21 MANIFESTO DEL PROGETTO "1+4 SPAZI EDUCATIVI DI INDIRE

FONTE: [HTTPS://WWW.INDIRE.IT/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/03/ARC-1603](https://www.indire.it/wp-content/uploads/2016/03/ARC-1603)

¹⁷ <https://www.indire.it/progetto/architetture-scolastiche/>



FIG. 22 RIELABORAZIONE DEL MANIFESTO DEL PROGETTO "1+4 SPAZI EDUCATIVI DI INDIRE

FONTE: [HTTPS://WWW.INDIRE.IT/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/03/ARC-1603-MANIFESTO-ITALIANO_LOW.PDF](https://www.indire.it/wp-content/uploads/2016/03/ARC-1603-MANIFESTO-ITALIANO_LOW.PDF)

3.2.2 Linee guida per gli ambienti di apprendimento del futuro

Con il *Decreto del Ministro dell'Istruzione del 26 aprile 2022 n. 106* sono state approvate le linee guida per gli ambienti di apprendimento e per la didattica nell'ambito dell'investimento del PNRR¹⁸ che offre la possibilità di rinnovamento degli edifici scolastici. L'obiettivo del documento è quello di trasformare in indicazioni e suggerimenti utili ai progettisti, e non solo, una serie di requisiti che gli edifici scolastici di nuova costruzione, o frutto dell'intervento su strutture esistenti, devono avere per ospitare le nuove modalità di far didattica. La linea tracciata potrebbe anche costituire un punto di partenza per la revisione delle norme del decreto del 1975. La progettazione di nuove scuole è un'azione che guarda al futuro, ma è un processo che inevitabilmente parte dal presente, dalla comprensione dei bisogni delle persone e

delle comunità, che si concretizzi in nuovi ambienti di apprendimento efficaci e funzionali¹⁹. Per questo nuovo tipo di progettazione va rivisto il rapporto tra funzione e forma concretizzato nell'edificio. La visione secondo la quale "la forma segue la funzione" non spiega come molti edifici del passato sappiano ospitare oggi attività del tutto diverse da quelle per cui erano stati costruiti; tuttavia, non soddisfa neanche l'opposto, ovvero "la forma determina la funzione". La giusta relazione è descritta nel decreto con le seguenti parole: *"La forma architettonica ospita una funzione, talvolta ne sottolinea l'importanza, ne incarna i valori, ne amplifica il carattere; ma essa deve anche adattarsi nel tempo alle sue variazioni, ai bisogni che via via si manifestano nel corso del suo uso e che non sempre sono prevedibili al momento della sua costruzione."* (D.M.

¹⁸ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza approvato nel 2021 per rilanciare l'economia dopo la pandemia COVID-19

¹⁹ Decreto Ministeriale del 26 aprile 2022, n. 106

del 26 aprile 2022, n. 106)

Di seguito i dieci punti del documento:

1. Una scuola di qualità: una buona architettura come condizione per apprendimenti migliori e segno riconoscibile per la comunità.

2. Una scuola a basso consumo: è importante che l'edificio sia concepito con il più basso impatto ambientale possibile e che le necessità di manutenzione, spesso costose e invasive, siano contenute.

3. Una scuola sostenibile: prediligere materiali eco-compatibili, a basso impatto ambientale e di origine naturale, di provenienza locale o riciclati.

4. Una scuola aperta: va ripresa con modalità nuove l'idea antica che la scuola sia centro civico, soprattutto nei contesti urbani dove mancano spazi di aggregazione.

5. Una scuola fra dentro e fuori: l'ambiente esterno è il luogo adatto per fare esperienza non solo legata al contesto naturale, ma anche come prolungamento degli ambienti interni.

6. Una scuola per apprendere meglio: i

metodi didattici attivi richiedono una configurazione dello spazio più flessibile e modulare in cui è possibile svolgere delle attività diversificate: lavori individuali, in gruppo, discussioni.

7. Una scuola per chi ci lavora: anche gli spazi dedicati al personale scolastico, concepiti ancora come ambienti di servizio, devono essere riprogettati in un'ottica innovativa per creare un ambiente di lavoro stimolante e cooperativo.

8. Una scuola per i cinque sensi: utilizzare un approccio multisensoriale, attraverso la progettazione di spazi che valorizzino gli elementi legati alla percezione.

9. Una scuola attrezzata: gli arredi sono fondamentali per connotare gli spazi nei loro diversi usi, aiutando a personalizzarli, rendendoli realmente funzionali.

10. Una scuola connessa: le nuove tecnologie per l'apprendimento devono costituire una delle infrastrutture diffuse di apprendimento, raggiungendo tutti gli ambienti della scuola per sostenere attività didattiche e amministrative ²⁰.

²⁰ Decreto Ministeriale del 26 aprile 2022, n. 106

3.2.3 Norme per la progettazione di edifici universitari

In Italia, per quanto riguarda la progettazione di edifici universitari, non esistono norme tecniche o linee guida specifiche per l'edilizia universitaria, cosa che invece è esplicitata per scuole di grado inferiore, in quanto ogni dipartimento ha le proprie caratteristiche ed esigenze organizzative, le quali portano necessariamente ad una diversa configurazione e selezione degli spazi che lo compongono (Zaffagnini, 2006).

Tuttavia, sono presenti una serie di normative nazionali e regionali relative a diversi aspetti che vanno tenuti in considerazione quando si pensa alla progettazione di un ateneo, tra cui la sicurezza e l'accessibilità. Di seguito sono elencate alcune delle norme che, nel corso del tempo, hanno disciplinato la progettazione di edifici universitari.

Decreto Ministeriale 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica", applicabile anche agli

edifici universitari;

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

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro", applicabile anche agli edifici universitari;

Decreto Ministeriale 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi" normativa antincendio che regola la prevenzione incendi per i luoghi di lavoro, inclusi edifici scolastici e universitari.

Per quanto riguarda la normativa nazionale vigente in merito all'efficienza energetica, invece, si deve far riferimento al Decreto Ministeriale dell'11 ottobre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"

A livello regionale, per il Piemonte, vige il

“Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012”, che fornisce indicazioni dettagliate riguardanti l’igiene dell’ambiente di vita scolastico.

Ogni università può anche adottare una serie di linee guida interne in modo da adattare le regole generali alle proprie necessità specifiche e agli standard internazionali. (Ponti, 2014)

A scala di ateneo, infatti, il Politecnico di Torino ha un proprio documento “Regolamento per la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro del Politecnico di Torino” emanato con Decreto Rettorale n. 778 del 17 luglio 2019, in cui vengono attuate le norme dettate dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e dal D.M. 363/98 attribuendo le figure di Responsabilità ai Ruoli di Ateneo.

Per il progetto degli spazi universitari si devono, quindi, tenere in considerazione una serie di fattori che vanno dal rispetto delle direttive nazionali e regionali come sicurezza, accessibilità, efficienza energetica, alle esigenze funzionali specifiche di ogni ateneo, così da garantire efficienza nell’uso dello spazio e comfort a studenti,

personale e docenti che vivono quotidianamente gli ambienti.

3.3 Elementi chiave per la riprogettazione

	Norma, linea guida, manifesto	Descrizione	Elemento chiave (Esigenze)
D I D A T T I C A	Caratteristiche della didattica oggi	Attrezzature tecnologiche di supporto	FLESSIBILITA'
		Modello di insegnamento partecipativo	
		Aumento numero studenti stranieri	
		Internazionalizzazione	
S P A Z I O	Linee guida ministeriali dell'11 aprile 2013	-Scuola come uno spazio unico ed integrato -Relazione tra spazio e funzione	FRUIBILITA' DELLE ATTREZZATURE E DELLO SPAZIO
	D.M. 18 dicembre 1975	- Edificio come un unico organismo architettonico. - Variabilità delle attività didattiche.	
	Manifesto 1+4 spazi educativi - INDIRE	- Ambienti aperti alla comunità - Postazioni confortevoli informali e formali - Spazi polifunzionali	RELAZIONE CON IL TERRITORIO
	D.M. 26 aprile 2022 n..106	Una scuola di qualità, a basso consumo, sostenibile, aperta al territorio, con una configurazione variabile, attrezzata,	SICUREZZA D'UTENZA
	D.M. 26 agosto 1992	Norme di prevenzione incendi	
	D.P.R. 24 luglio 1996 n.503	Eliminazione barriere architettoniche	
	D.L. 9 aprile 2008 n.81	Salute e sicurezza sul lavoro	ACCESSIBILITA'
	D.M. 3 agosto 2015	Codice di prevenzione incendi	
	D.M. 11 ottobre 2017	Criteri Ambientali Minimi	SOSTENIBILITA'
	Regolamento per la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro del Politecnico di Torino	Salute e sicurezza sul lavoro	

FIG. 23 TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI ELEMENTI CHIAVE DEI CAPITOLI 2 E 3

Casi studio: tre esempi di buone pratiche in Europa

4

Nel capitolo seguente sono riportati tre esempi di buone pratiche di applicazione degli elementi chiave individuati nel precedente capitolo. Gli esempi analizzati sono l'edificio Echo appartenente all'università olandese Tu Delft (2022), il Campus dell'università Bocconi di Milano (2019) ed il James McCune Smith Learning Hub dell'università di Glasgow (2021). All'interno di ognuno di questi esempi verranno descritte le soluzioni adottate per rispondere al soddisfacimento delle esigenze precedentemente illustrate (Fig. 22).

L'analisi si è limitata a soli tre casi studio ma sono presenti numerosi ulteriori esempi di buone pratiche cui prendere spunto per la progettazione dei nuovi spazi della didattica.

4.1 Echo, TU Delft

Architetti: UNStudio

Luogo: Delft – Paesi Bassi

Anno: 2022

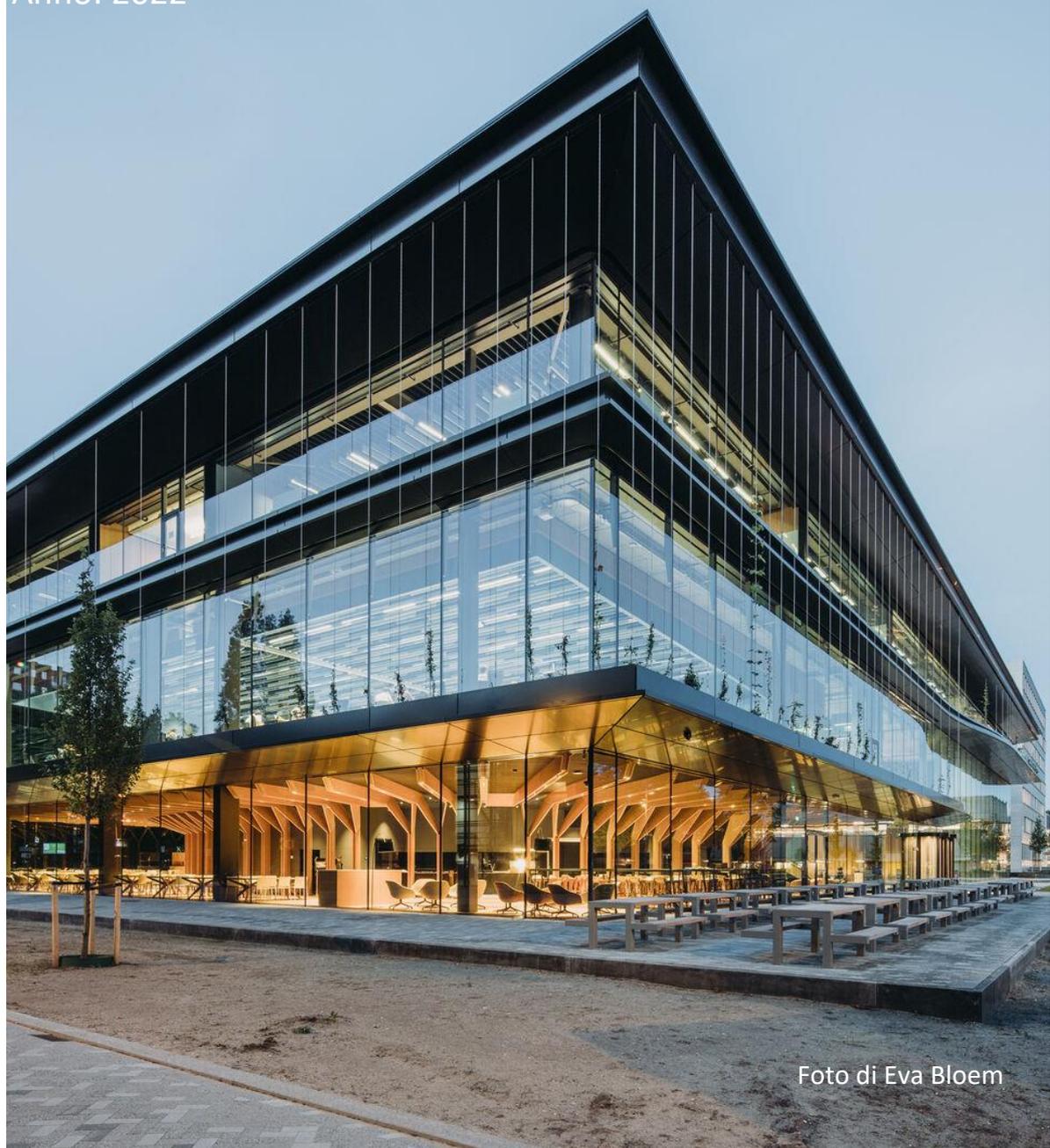


Foto di Eva Bloem

" il campus del futuro deve essere programmato con spazi agili che invitano studenti e docenti a imparare, collaborare e co-creare. Poiché il numero di studenti continua a crescere, gli edifici educativi devono essere estremamente flessibili, per funzionare attraverso un modello basato sull'uso interfacoltà condiviso che può promuovere un'istruzione più generalista ".

Ben van Berkel ²¹

Echo è un edificio sostenibile progettato nel rispetto di esigenze quali l'adattabilità e il benessere dell'utente. Esso è caratterizzato da un design che supporta pienamente diverse tipologie educative e metodi di insegnamento, è quindi considerabile un campus attivo e a prova di futuro. Echo contribuisce alle ambizioni dell'università di gestire un campus totalmente sostenibile entro il 2030, in quanto è l'edificio più sostenibile della TU Delft ad oggi.

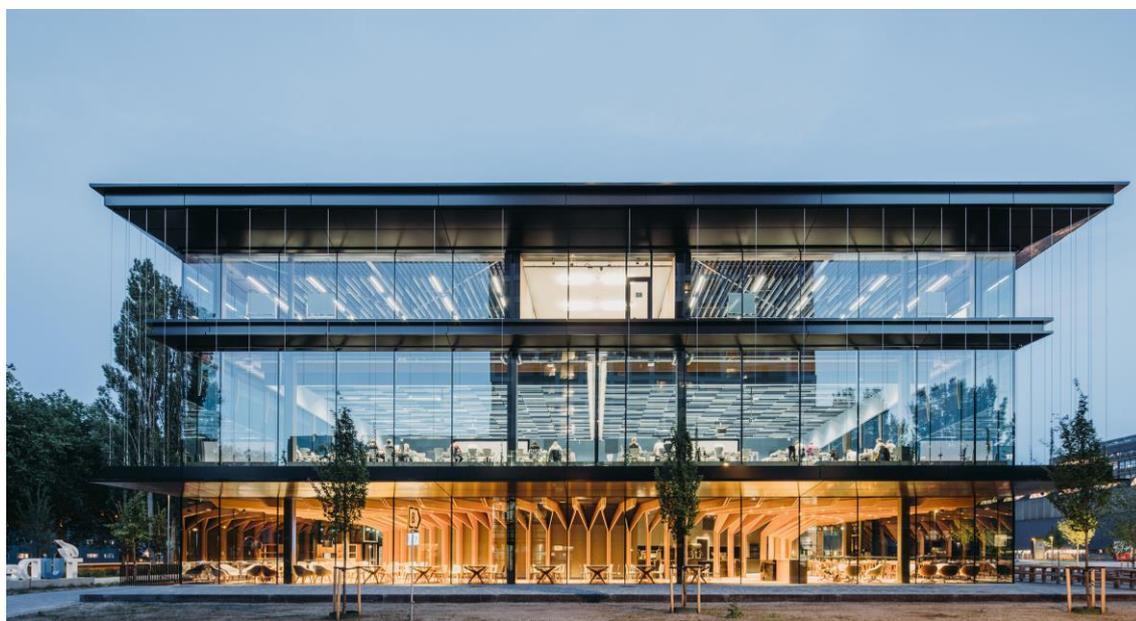


FIG. 24 FACCIATA DELL'EDIFICIO ECHO TU DELFT, FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

²¹ Fondatore di UNStudio, studio di architettura fondato da Ben van Berkel e Caroline Bos nel

1988, con sede ad Amsterdam, Francoforte, Hong Kong e Shanghai.

T R A S P A R E N Z A

Una caratteristica identificativa dell'edificio è la trasparenza, essa oltre a garantire la massima luce naturale all'interno, crea anche una connessione visiva con il resto del campus e con la natura circostante; in questo modo si evita un'esperienza chiusa per gli utenti che frequentano la struttura. L'edificio, attraverso il suo piano terra trasparente, si trasforma in una piazza pubblica coperta che rende il mondo invisibile dell'apprendimento un'esperienza visibile dall'esterno e coinvolgente. La presenza di ampie vetrate, così come la conseguente costante connessione visiva con l'esterno, favorisce il benessere psicofisico di chi vive la struttura. Per impedire il surriscaldamento degli ambienti sono stati utilizzati dei vetri a bassa penetrazione solare e profonde pensiline orizzontali interconnesse da cavi lungo i quali le piante rampicanti formano una sottile facciata verde che filtra la luce del giorno.



FIG. 25 CONNESSIONE VISIVA ESTERNO-INTERNO ECHO

FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

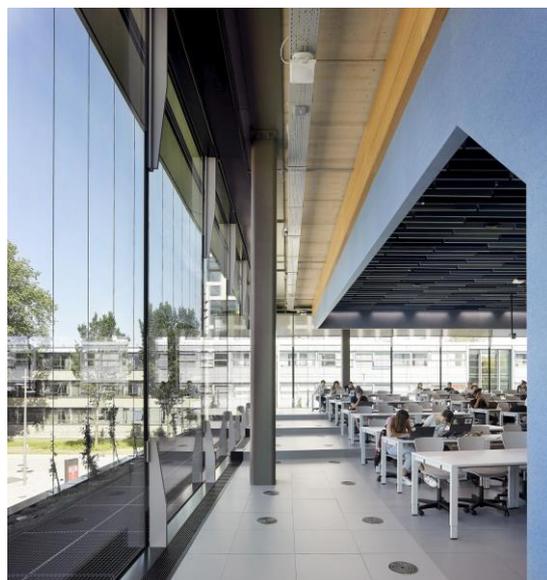


FIG. 26 CONNESSIONE VISIVA INTERNO- ESTERNO ECHO

FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

S O S T E N I B I L I T À

UNStudio ha mostrato un forte impegno per la sostenibilità, sia nella selezione di materiali ecocompatibili che nell'applicazione di principi di progettazione circolare. Con l'installazione di 1200 pannelli solari, isolamento robusto e sistemi intelligenti di isolamento e gestione termica, l'edificio genera più energia di quanta ne consumi contribuendo alla decarbonizzazione della città. Inoltre, i materiali utilizzati provengono per il 90% da percorsi di riciclo, e sono utilizzabili eventualmente in un secondo tempo, riducendo ulteriormente l'impatto ambientale. Tuttavia, non è stato tenuto in considerazione soltanto l'impatto dei materiali utilizzati nella costruzione, ma l'edificio è stato progettato il più possibile secondo i principi di circolarità. Infatti, sono state scelte, per esempio, capriate in acciaio con dimensioni standard, smontabili e riutilizzabili altrove dopo il fine vita dell'edificio²².

²²<https://www.unstudio.com/en/page/13592/echo-tu-delft>



FIG. 27 COPERTURA ECHO CON FOTOVOLTAICO
FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO



FIG. 28 SCELTA SOSTENIBILE DEI MATERIALI PER ECHO
FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

F L E S S I B I L I T À

All'intero dell'edificio sono presenti sette aule didattiche, la maggior parte con una disposizione flessibile. L'aula più grande al piano terra, quella per le conferenze, può ospitare fino a settecento persone e può essere facilmente divisa in tre stanze separate in quindici minuti, attraverso pareti mobili, per soddisfare diverse esigenze di apprendimento. Ciò consente di tenere più lezioni o eventi contemporaneamente e consente la massima programmazione dello spazio.

Un sistema di pareti mobili simile è utilizzato nello spazio didattico al primo livello, in modo da poter essere diviso in due aule da 144 posti ciascuna quando necessario, garantendo flessibilità e adattabilità.

Oltre alle aule dedicate sono stati distribuiti oltre 300 spazi studio in tutto l'edificio che possono essere utilizzati per l'apprendimento collaborativo o per sessioni di studio individuali.

Le pareti modulari sono state utilizzate anche negli spazi per uffici al secondo piano, in modo da poter consentire modifiche alla disposizione, infatti, se in futuro ci fosse richiesta di nuove configurazioni spaziali, derivanti da variazioni funzionali, questi spazi per uffici potranno essere trasformati in spazi didattici con un intervento minimo.²³

Per consentire configurazioni flessibili delle stanze è stato installato un sistema di pavimento plenum per garantire la circolazione di aria fresca in tutto l'edificio. L'aria fresca viene pompata verso l'alto dal pavimento, eliminando la necessità di sistemi di circolazione sopraelevati²⁴.

²³ <https://archello.com/project/echo>

²⁴ <https://designwanted.com/echo-building-unstudio-tu-delft/>



FIG. 29 AULA ECHO CON PARETE MODULARE, FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

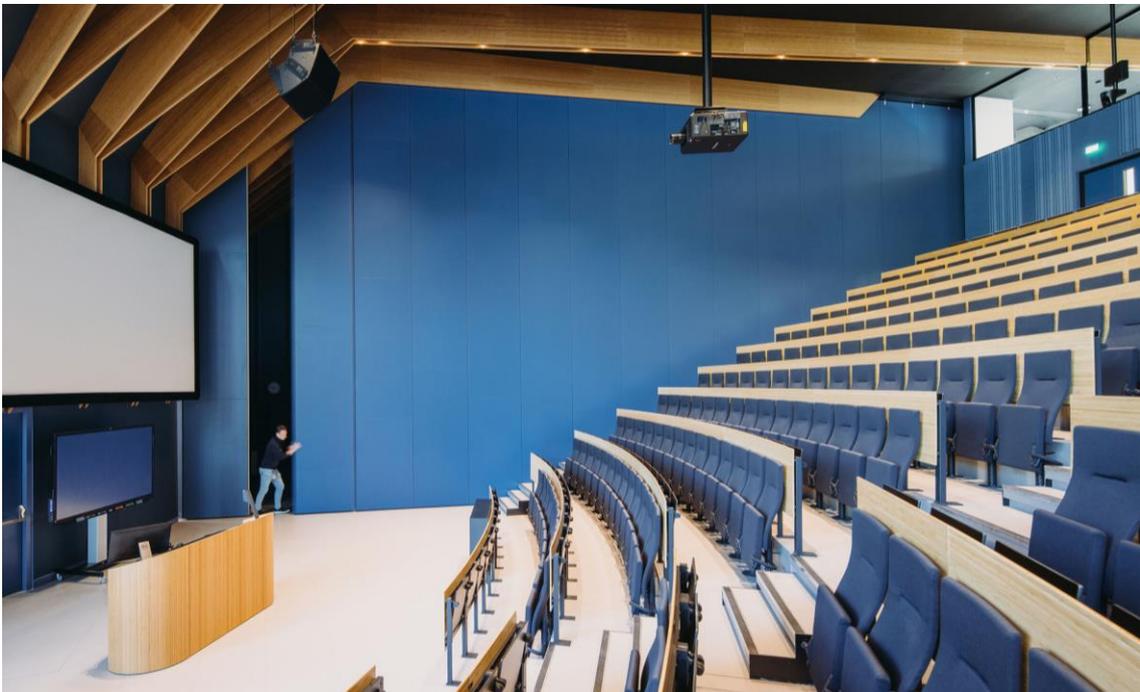


FIG. 30 SALA CONFERENZE ECHO CON PARETI MOBILI, FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

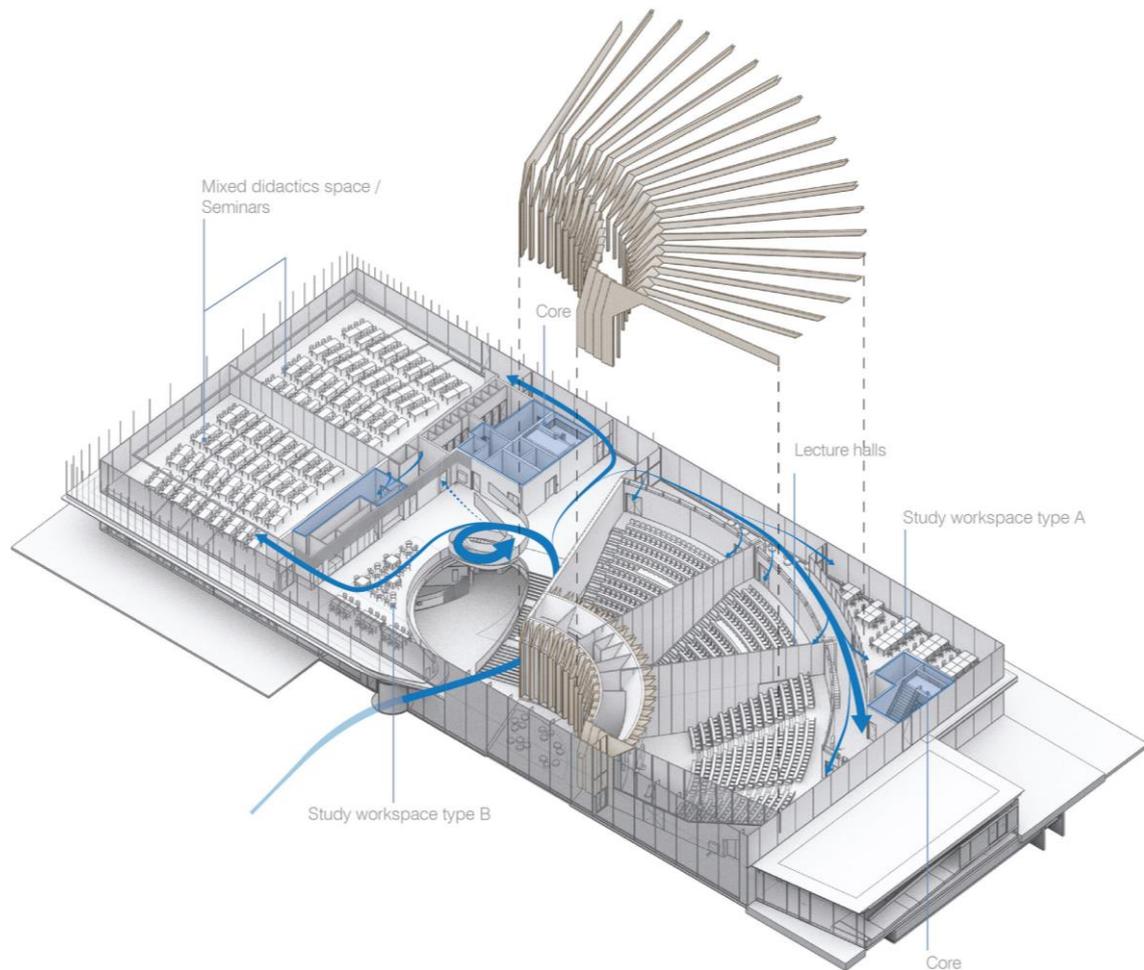


FIG. 31 ESPLOSO ASSONOMETRICO PRIMO PIANO ECHO, ELABORATO GRAFICO DI UNSTUDIO

FONTE: [HTTPS://WWW.UNSTUDIO.COM/EN/PAGE/13592/ECHO-TU-DELFT](https://www.unstudio.com/en/page/13592/echo-tu-delft)

B E N E S S E R E

È progettato come un edificio che stimola il movimento e la collaborazione.

All'interno troviamo una grande scala a chiocciola che collega aree di studio e collaborazione promuovendo così il movimento fisico attraverso l'edificio e contribuendo alla salute degli utenti.

Gli elementi in bambù che adornano il soffitto si fondono perfettamente nel design dell'edificio e si estendono lungo la scalinata centrale.

Seguendo l'intenzione degli architetti, il design supporta la cultura contemporanea di "Everything Anywhere", questo approccio attribuisce grande importanza agli spazi intermedi, che sono stati attentamente progettati per incoraggiare l'interazione, così come al movimento fisico²⁵.

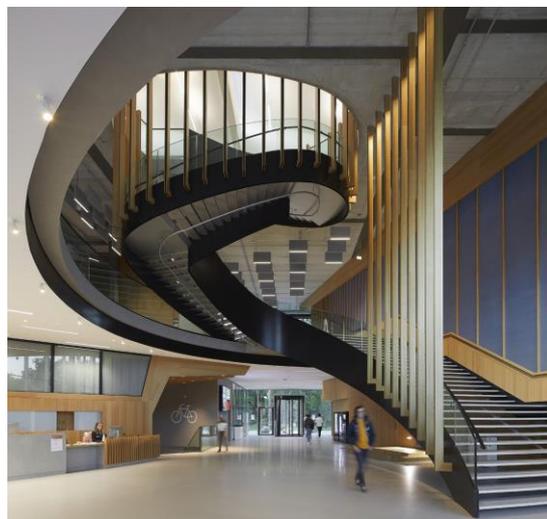


FIG. 32 SCALINATA CENTRALE ECHO

FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO



FIG. 33 SPAZI INTERMEDI ECHO DEDICATI ALLO STUDIO

FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

²⁵[https://www.archdaily.com/985343/echo-energy-generating-interfaculty-teaching-building-](https://www.archdaily.com/985343/echo-energy-generating-interfaculty-teaching-building-unstudio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

[unstudio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab](https://www.archdaily.com/985343/echo-energy-generating-interfaculty-teaching-building-unstudio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

RELAZIONE CON IL TERRITORIO

Con la sua configurazione, Echo, oltre ad essere un campus per il futuro, è un campus attivo. Esso, oltre a collegarsi con lo spazio pubblico circostante, lo definisce anche.

La piazza adiacente prosegue, espandendosi attraverso il piano terra trasparente dell'edificio, e si collega alla strada dall'altro lato, trasformando il piano terra in una piazza pubblica coperta e in un connettore pubblico che rende il mondo invisibile dell'apprendimento un'esperienza visibile e coinvolgente²⁶.



Tour virtuale Echo al Tu Delft

²⁶<https://www.designboom.com/architecture/unstudios-future-proof-energy-producing-campus-echo-tu-delft-07-13-2022/>



FIG. 34 SPAZIO ECHO DI CONNESSIONE CON L'ESTERNO
FOTO SCATTATA DA EVA BLOEM PER UNSTUDIO

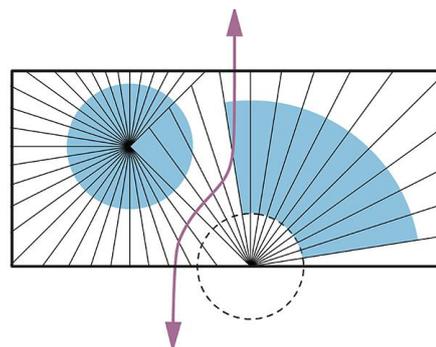


FIG. 35 CONCEPT SULLA CONNESSIONE SPAZIO INTERNO-ESTERNO
ELABORATO GRAFICO DI UNSTUDIO



4.2 Bocconi

Architetti: SANAA

Luogo: Milano - Italia

Anno: 2019

Foto di Filippo Fortis

Un progetto capace *“di ridefinire il concetto di campus come elemento integrante del tessuto urbano, con un insieme di edifici unitario, organico, non invasivo e contemporaneamente aperto – fisicamente e visivamente – al contesto”*

*Sir Peter Cook*²⁷

Il campus per l'Università Bocconi, si sorge nell'area dell'ex Centrale del latte di Milano, inserito in questo

contesto cittadino, si presenta come un'interessante sfida urbana, impiegando, soluzioni costruttive efficienti e attente all'aspetto energetico. Il progetto comprende diversi edifici, ognuno con il proprio programma: l'edificio per l'insegnamento e l'amministrazione, dormitori e un centro ricreativo. Questi edifici si trovano in un nuovo parco aperto sia alla popolazione universitaria che al pubblico in generale²⁸.



FIG. 36 CAMPUS DELL'UNIVERSITÀ BOCCONI

FOTO DI FILIPPO FORTIS

²⁷ Presidente della commissione del concorso internazionale per architetti per la realizzazione dei nuovi edifici per il campus universitario Bocconi.

²⁸<https://www.infobuild.it/progetti/nuovo-campus-per-luniversita-bocconi/>

S O S T E N I B I L I T À

Il progetto per il campus è certificato Leed Platinum²⁹ grazie alle strategie ambientali attive e passive attuate: pannelli fotovoltaici in copertura, pompe di calore, sistemi di raccolta dell'acqua piovana, schermature, compattezza dei volumi.

Al fine di ridurre l'esposizione e l'accumulo di calore, avendo gli edifici pareti prevalentemente in vetro, ognuno di essi è avvolto da una rete metallica perforata, che conferisce una finitura bianco-argentina durante il giorno e restituisce un effetto simile a una lanterna la notte. Ogni edificio è impostato in modo funzionale, garantendo agli interni un'adeguata esposizione alla luce solare e offrendo ampie aperture sulle corti del parco, ottimizzando così la ventilazione naturale e riducendo in modo significativo l'impiego dell'illuminazione e dell'aerazione artificiali. Le pensiline mobili in grigliato metallico, combinate a elementi frangisole,

limitano l'accumulo di calore solare, permettendo comunque che la luce filtri³⁰.



FIG. 37 DETTAGLIO SCHERMATURA METALLICA BOCCONI

FOTO SCATTATA DA FILIPPO FORTIS



FIG. 38 IL CAMPUS BOCCONI DIVENTA UN TUTT'UNO CON L'AMBIENTE CIRCOSTANTE DEL PARCO

FOTO SCATTATA DA FILIPPO FORTIS

²⁹ È uno standard di certificazione energetica e di sostenibilità promosso dal U.S. Green Building Council che attesta il livello di sostenibilità di un edificio

³⁰ <https://www.dezeen.com/2021/12/29/sanaa-bocconi-university-milan/>

RELAZIONE CON IL TERRITORIO

Il progetto di SANAA partì dall'idea di connettere il nuovo campus alla città, progettando un sistema del verde che potesse essere un'espansione del Parco Ravizza verso ovest.

Attorno al parco, il progetto prevedeva la realizzazione di edifici, che fossero permeabili con diverse destinazioni d'uso come aule, uffici, studentato e centro ricreativo compreso di piscina olimpica, campi da gioco, palestra, i cui spazi al piano terra fossero affacciati direttamente sulla strada, tra questi caffetterie, bar e ristoranti, che insieme al parco sono aperti alla comunità e che si arretrano, allargando il marciapiede esistente in modo da far entrare la città nel campus.

L'idea era quella di annullare il più possibile la separazione tra interno ed esterno³¹.



FIG. 39 CAFFETTERIA UNIVERSITÀ BOCCONI

FOTO SCATTATA DA FILIPPO FORTIS



FIG. 40 RISTORANTE UNIVERSITÀ BOCCONI

FOTO SCATTATA DA FILIPPO FORTIS

³¹<https://www.arketipomagazine.it/bocconi-urban-campus-sanaa-milan/>

F L E S S I B I L I T À E I N N O V A Z I O N E

La flessibilità degli spazi è garantita da una struttura realizzata con pilastri in acciaio, a vista, che segnano il ritmo modulare dell'architettura, con una cadenza regolare di nove metri.

Anche l'arredo, progettato da LAMM in collaborazione con Dante Bonuccelli – Avenue Architects³², contribuisce alla flessibilità degli ambienti, soprattutto delle aule. Gli spazi, infatti, sono dotati di banchi studio, poltrone, tavoli e pedane fisse progettati con soluzioni innovative. Sono presenti, ad esempio, in alcune aule, poltrone completamente indipendenti e facilmente movibili per adattarsi in modo rapido e flessibile ai continui cambiamenti di configurazione degli spazi; esse sono dotate di tavoletta di scrittura ribaltabile a scomparsa all'interno della fiancata e di batterie al litio ricaricabili, poste in un apposito vano nella parte inferiore dello schienale in modo da

consentirne la movimentazione senza generare la disconnessione dei dispositivi.

Nelle aule didattiche l'installazione è avvenuta su pedane che accolgono anche gli impianti di aerazione ed elettricità.

Nell'auditorium principale, infine, i banchi sono stati attrezzati con il sistema "sliding bar" integrato a pavimento, ovvero un dispositivo a binario complanare al piano di calpestio che consente la movimentazione e il ritorno delle sedute all'interno di un percorso guida definito per ogni seduta; la quale, una volta abbandonata, ritorna alla posizione di base in modo automatico e silenzioso.³³



Tour virtuale James McCune Smith
Learning Hub

³² Azienda di Parma specializzata nell'arredo di spazi pubblici.

³³<https://www.lamm.it/it/arredi-custom-di-lamm-per-il-nuovo-urban-campus-bocconi/>

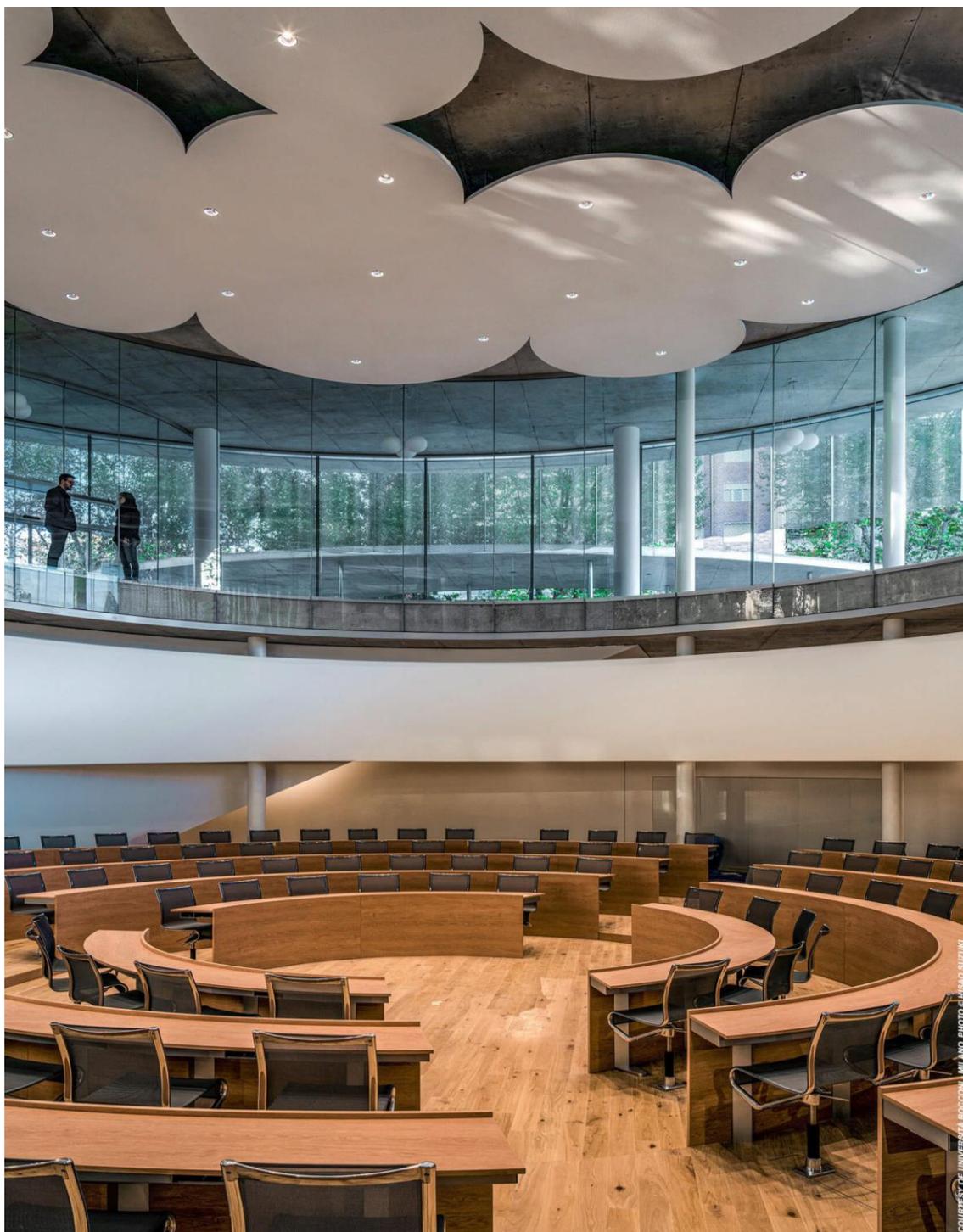


FIG. 41 SEDUTE MOVIBILI AUDITORIUM BOCCONI

FOTO DI FILIPPO FORTIS



FIG. 42 AULA BOCCONI CON PEDANA

FOTO DI FILIPPO FORTIS



FIG. 43 AULA BOCCONI

FOTO DI FILIPPO FORTIS

4.3 James McCune Smith Learning Hub

Architetti: HLM Architects
Luogo: Glasgow – Regno Unito
Anno: 2021

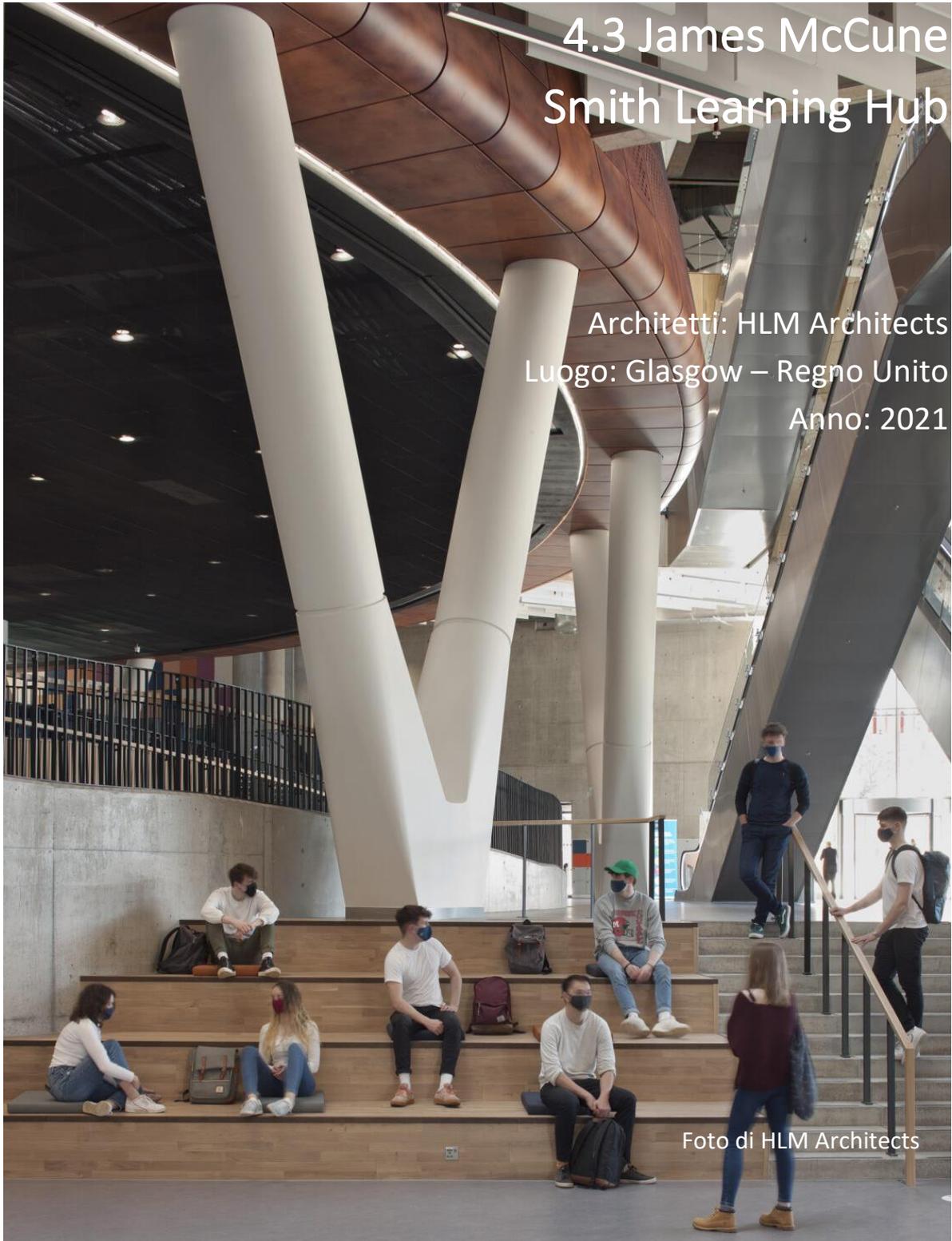


Foto di HLM Architects

"Lo spazio fuori dalla classe è importante quanto lo spazio dentro la classe. Riguarda l'intersezione tra insegnamento formale e apprendimento informale. Si tratta di dare alle persone l'opportunità di continuare la conversazione".

Karen Lee ³⁴

Il James McCune Smith Learning Hub è stato inaugurato al culmine della pandemia COVID come un edificio quasi vuoto, utilizzato solo parzialmente come spazio studio per pochi studenti anche se

era stato appositamente progettato per supportare l'apprendimento attivo e collaborativo. Sin dalla sua inaugurazione la sua flessibilità è stata messa alla prova con restrizioni per via delle normative sul distanziamento sociale, ma quest'ultima è stata confermata più volte, in quanto ha risposto ad esigenze e requisiti in rapida evoluzione sulla riorganizzazione degli ambienti, consentendo comunque agli studenti di essere coinvolti attivamente e in modo collaborativo³⁵.

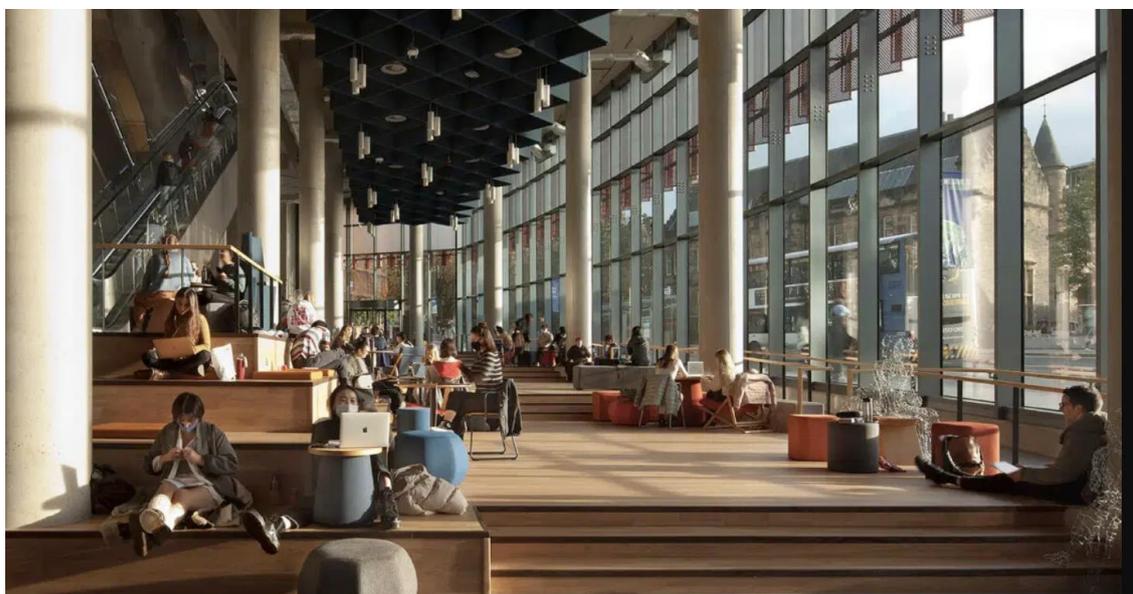


FIG. 44 SPAZI PER LA SOCIALIZZAZIONE JMS, FOTO DI HLM ARCHITECTS

³⁴ Direttrice di Strategia, Performance e Trasformazione all'università di Glasgow.

³⁵<https://www.steelcase.com/research/articles/topics/learning/glasgows-new-learning-hub-investment-students-future/>

SOCIALIZZAZIONE

Lo spazio è stato progettato per essere di proprietà degli studenti e per far sì che rispondesse alle loro esigenze, essi sono stati inseriti nel team di progettazione. Elemento caratterizzante di questo edificio è la valorizzazione dello spazio informale, infatti, è stata data tanta importanza allo spazio esterno all'aula quanto a quello interno, in modo da poter dare la possibilità agli utenti di continuare la conversazione anche al di fuori dello spazio formale. Ciò è stato messo in pratica attraverso la progettazione di spazi informali distribuiti in tutto l'edificio, che vanno dallo spazio più individuale per lo studio, a quello più collaborativo, a quello informale per lo svago. Anche agli spazi distributivi è stata attribuita una funzione alternativa, oltre al semplice collegamento e, così facendo, è stata restituita un'immagine dell'intero complesso come ambiente sociale sempre attivo e dinamico.

Lo studente è così invogliato a recarsi in questi ambienti e a sfruttarne le qualità in

termini di benessere sociale.



FIG. 45 SPAZIO PER LA COLLABORAZIONE JMS

FOTO SCATTATA HLM ARCHITECTS



FIG. 46 SPAZIO INFORMALE JMS

FOTO SCATTATA HLM ARCHITECTS

A S P E T T O

Molta importanza è stata data alla componente dell'aspetto, elemento che influisce sul benessere degli utenti. Le scelte che sono state fatte avevano l'obiettivo di creare un design moderno ma senza tempo e armonioso, che non sembrasse o non desse la sensazione di un ambiente universitario tradizionale. Si è optato per un design industriale, creativo, con servizi e materie prime a vista, con materiali caldi, tra cui il legno, in modo da creare un senso di comfort e una sensazione di "casa lontano da casa" con un'atmosfera collaborativa. Calcestruzzo, vetro e legno sono stati utilizzati come materiali di base e il metallo, che si distingue dai toni neutri, è stato scelto per creare contrasti interessanti. Una tavolozza di colori neutri e materiali naturali è stata utilizzata ovunque e compensata da mobili colorati per riflettere lo spirito aperto dell'università e dei suoi

studenti³⁶.



FIG. 47 SPAZIO COMUNE JMS

FOTO SCATTATA HLM ARCHITECTS



FIG. 48 SPAZI COLLETTIVI JMS

FOTO SCATTATA HLM ARCHITECTS

³⁶<https://hlmarchitects.com/projects/james-mccune-smith-learning-hub/>

FLESSIBILITÀ E TECNOLOGIA

Le ampie aule dispongono di varie opzioni di posti a sedere e tavoli, tutti i mobili sono facilmente spostabili, quindi, lo spazio può essere utilizzato per l'istruzione guidata dall'insegnante e poi rapidamente trasformato per il lavoro di gruppo. Un altro ambiente altamente flessibile è l'aula magna con una capienza di 500 studenti, in cui i posti sono individuali e ampiamente distanziati e ruotano in modo che gli studenti possano facilmente spostarsi in piccoli gruppi per discussioni o lavoro collaborativo e i docenti possono facilmente passeggiare tra loro per interagire.

Diverse aule TEAL (apprendimento attivo potenziato dalla tecnologia) sono state progettate per supportare l'apprendimento assistito dal computer altamente collaborativo, i tavoli con posti a sedere per 6-8 studenti includono monitor a un'estremità e alimentazione distribuita

in modo che gli studenti possano facilmente condividere contenuti dai loro laptop o dispositivi personali mentre lavorano insieme³⁷.



FIG. 49 AULE TEAL JMS

FOTO SCATTATA HLM ARCHITECTS

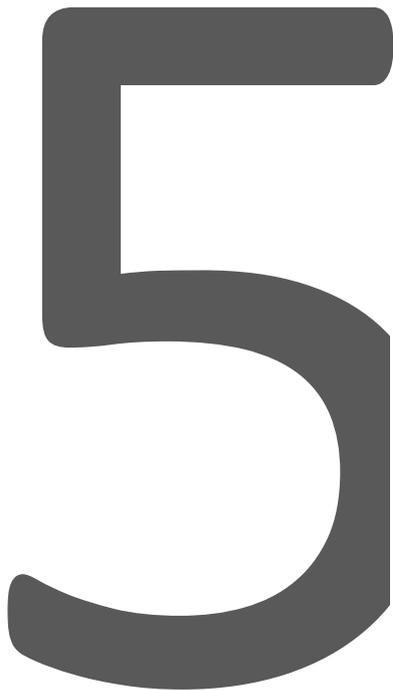


Tour virtuale James McCune Smith
Learning Hub

³⁷<https://www.knaufceilingsolutions.com/en/blog/case-study-james-mccune->

smith-building-glasgow-university/#accordion-25800-item-5

Linee di indirizzo alla progettazione



Prima di procedere con l'individuazione delle possibili soluzioni progettuali, applicabili alla progettazione dei nuovi spazi della didattica, è stato necessario definire i fruitori delle unità spaziali di cui è composto l'ambiente universitario; dopodiché ad ogni unità spaziale sono state associate le attività che gli utenti vi svolgono. Successivamente, a partire dalla normativa presente, sono state individuate le classi di esigenza e le rispettive esigenze cui gli spazi devono rispondere per un opportuno svolgimento delle attività. Le esigenze sono state poi esplicitate tramite requisiti spaziali necessari per soddisfare i bisogni dell'utente.

5.1. Metodologia

Obiettivo della ricerca:

- Individuazione di soluzioni progettuali da adottare per la progettazione dei nuovi spazi per la didattica in ambito universitario, seguendo il metodo esigenziale-prestazionale.

Metodologia della ricerca:

- Identificazione degli utenti che vivono lo spazio universitario e definizione del loro profilo facendo luce sulle rispettive esigenze all'interno della dimensione universitaria³⁸;
- Definizione delle attività svolte dagli utenti nelle varie unità spaziali che compongono il sistema università e definizione del livello di flessibilità potenziale di ogni spazio;
- Individuazione dei requisiti che ogni unità spaziale scelta per l'approfondimento (aula, laboratorio e spazio

distributivo) deve soddisfare per un agevole svolgimento delle attività ad essa destinate;

- Sviluppo di schede di approfondimento per ogni unità spaziale, relative ai requisiti da soddisfare, contenenti indicazioni di possibili soluzioni progettuali per il soddisfacimento dei relativi requisiti.

Strumenti della ricerca:

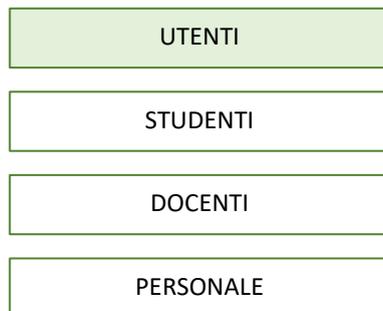
- Indagine sulle iniziative che hanno condotto una riflessione sulla necessità di un cambiamento nel modo di progettare gli spazi per la didattica;
- Analisi di casi studio relativi ad università che hanno già iniziato il percorso di adattamento ai nuovi metodi di fare didattica;
- Confronto con gli utenti per indagare in maniera diretta le necessità di chi vive in primo luogo gli spazi dell'università.

³⁸ Si veda cap. 5.2

5.2. Profili d'utenza, unità spaziali e attività



Il primo passo da compiere per una corretta progettazione degli spazi per la didattica è la definizione dei profili di utenza ai quali essi sono dedicati, tenendo in considerazione le caratteristiche di ognuno in termini di attività svolte, abitudini individuali e spazi prevalentemente utilizzati.



STUDENTI: sono i principali fruitori delle unità spaziali oggetto di progettazione. Le attività prevalentemente svolte li portano ad occupare ambienti per la formazione diretta, per lo studio individuale e per la

socializzazione.

La classificazione delle loro esigenze è stata tratta sia dalla personale esperienza, che dal confronto con altri colleghi.

DOCENTI: svolgono un ruolo chiave nell'educazione e nella formazione dello studente. Le attività che lo riguardano vengono svolte principalmente negli spazi per la formazione e in quelli amministrativi. Per quanto riguarda le esigenze di questa categoria, si può dire che alcune sono comuni a quelle del profilo precedente.

PERSONALE: si occupa della gestione e del corretto funzionamento della struttura universitaria, è il supporto di studenti e docenti per lo svolgimento delle loro attività.

Il secondo step riguarda la classificazione delle unità spaziali.



SPAZI CONVENZIONALI PER LA FORMAZIONE: sono ambienti progettati per l'interazione tra studenti e docenti. Inizialmente erano concepiti come aule tradizionali, ad oggi si stanno trasformando per rispondere alle esigenze di un'educazione più interattiva, digitale e collaborativa.

Questi spazi comprendono:

- aule per lezioni
- laboratori
- atelier

SPAZI INFORMALI PER LA FORMAZIONE: elemento sempre più rilevante nel contesto universitario, si distaccano dall'aula tradizionale e promuovono una tipologia di apprendimento più flessibile,

collaborativo e spontaneo. Questi spazi stimolano lo studente ad apprendere attraverso l'interazione con i colleghi.

Questi spazi comprendono:

- aule studio/ coworking
- biblioteca
- hub tecnologici
- sale polifunzionali

SPAZI PER LA SOCIALIZZAZIONE: sono pensati per favorire l'interazione tra gli studenti, il confronto informale e lo scambio di idee; essi sono in grado di stimolare la creatività, il benessere e il senso di comunità, elementi fondamentali per creare un ambiente universitario attivo e dinamico.

Questi spazi comprendono:

- corridoi/atricio
- bar/mensa
- spazi esterni
- aree relax/svago
- spazi per lo sport

La flessibilità e, di conseguenza, l'uso potenziale di un'unità spaziale sono connessi alle attività che vengono svolte in quel determinato spazio, il quale deve rispondere a determinati requisiti.

Prima di procedere con l'individuazione dei requisiti di ogni ambiente è fondamentale definirne il livello di flessibilità, poiché, è una caratteristica che incide sulla scelta dei requisiti da rispettare. Per lo svolgimento del progetto di tesi è stato

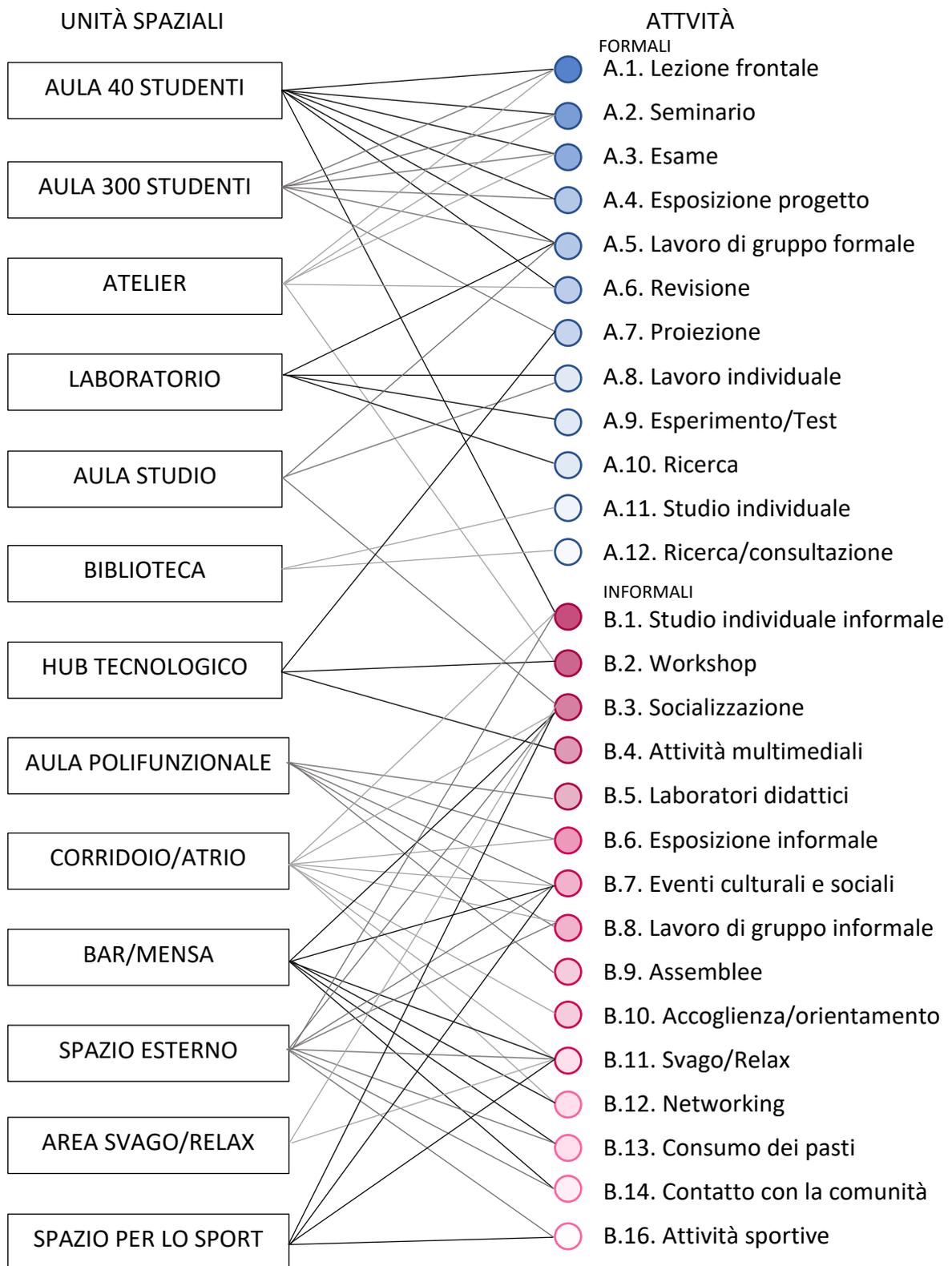
utile analizzare tre categorie di spazi universitari e le relative unità spaziali, ad ognuna poi è stato attribuito un potenziale grado di flessibilità dello spazio come di seguito illustrato dalla tabella.

CATEGORIA	UNITÀ SPAZIALI	FLESSIBILITA'
SPAZI CONVENZIONALI PER LA FORMAZIONE	aula da 40 studenti	●●●●○
	aula 300 studenti	●●○○○
	atelier	●●●●○
	laboratorio	●○○○○
SPAZI INFORMALI PER LA FORMAZIONE	aula studio/coworking	●●●○○
	biblioteca	●○○○○
	hub tecnologico	●●○○○
	aula polifunzionale	●●●●●
SPAZI PER LA SOCIALIZZAZIONE	corridoio/atrio	●●●●○
	bar/mensa	●●●○○
	spazio esterno	●●●●●
	area svago/relax	●●●○○
	spazio per lo sport	●●●○○

FIG. 50 TABELLA RELATIVA AL GRADO DI FLESSIBILITÀ DELLE SINGOLE UNITÀ SPAZIALI DELL'AMBIENTE UNIVERSITARIO

Come si può vedere di seguito molte attività possono essere svolte in più spazi, questa è un'ulteriore conferma del fatto che bisogna distaccarsi da una tipologia di

progettazione rigida, che ad uno spazio associa una singola attività, per avvicinarsi invece ad una tipologia di progettazione più adattabile a vari scenari.



5.3. Esigenze e requisiti



La definizione delle classi di esigenza rappresenta il primo livello di analisi dell'approccio esigenziale-prestazionale, esse raggruppano sia i bisogni dell'utenza che dei differenti attori coinvolti nel processo edilizio.

Per individuare queste classi deve essere presa come riferimento la norma UNI 8289:1981³⁹ il cui scopo è la classificazione delle esigenze degli utenti del sistema edilizio al fine di definire il quadro dei requisiti necessari esplicitati dai bisogni dell'utenza, valutati in funzione di fattori di tipo ambientale, culturale ed economico.

Le classi di esigenza individuate dalla UNI 8289:1981 sono:

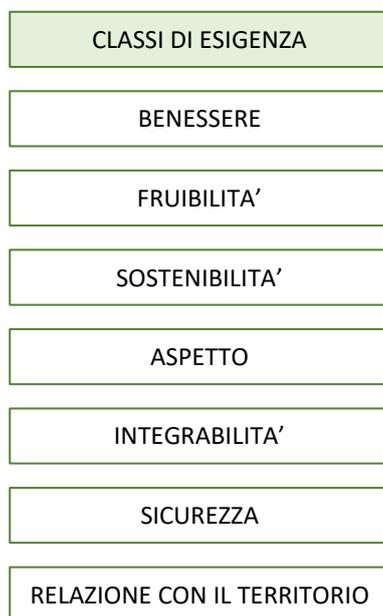
- sicurezza;

- benessere;
- fruibilità;
- aspetto;
- gestione;
- integrabilità;
- salvaguardia dell'ambiente.

Partendo da questa norma è possibile definire quali classi di esigenza sono opportune da applicare nella progettazione dei nuovi spazi della didattica, quali da non tenere in considerazione e, infine, individuarne di nuove, ritenute necessarie e da includere nel processo di analisi. Per ogni classe di esigenza si possono stabilire le singole esigenze che corrispondono a determinati requisiti che gli spazi devono soddisfare per rispondere ai bisogni dell'utenza.

³⁹ "Edilizia – Esigenze dell'utenza finale – Classificazione", 1981.

L'individuazione dei profili di utenza e delle unità spaziali conduce alla necessaria definizione delle esigenze, le quali sono state suddivise nelle rispettive classi di esigenza di seguito elencate.



BENESSERE: questa classe di esigenza tiene in considerazione due tipologie di benessere, ovvero quello psico-fisico e quello ambientale. È inteso come la capacità del sistema edilizio di garantire le condizioni necessarie per creare un ambiente produttivo, stimolante e favorevole allo svolgimento delle attività degli utenti. Di seguito sono esplicitate le

rispettive esigenze in base alle due tipologie di benessere individuate.

Benessere psico-fisico:

- comfort fisico
- comfort mentale
- comfort sociale

Benessere ambientale:

- comfort termo-igrometrico
- comfort acustico
- comfort luminoso

FRUIBILITÀ': la possibilità di fruire in modo adeguato degli spazi all'interno della struttura, eliminando ogni tipo di barriera fisica e cognitiva, comprende la capacità del sistema edilizio di poter essere adeguatamente utilizzato dagli utenti nello svolgimento delle attività. Le relative esigenze riguardano:

- accessibilità
- fruibilità degli spazi
- fruibilità delle attrezzature

SOSTENIBILITA': intesa come capacità del sistema edilizio di integrarsi con il contesto ambientale e al tempo stesso utilizzare tecnologie e materiali sostenibili. Le rispettive esigenze sono:

- valorizzazione e rispetto del verde

- integrazione del verde
- utilizzo di materiali sostenibili
- utilizzo di tecnologie sostenibili

ASPETTO: fa riferimento alla percezione del sistema edilizio da parte degli utenti, i quali sono fisicamente influenzati dalle caratteristiche dell'ambiente circostante.

Un aspetto idoneo contribuisce al benessere degli utenti. Le relative esigenze sono:

- design intuitivo
- comfort visivo
- soluzioni innovative

INTEGRABILITA': insieme delle condizioni relative all'attitudine delle diverse unità spaziali e degli elementi del sistema edilizio a connettersi funzionalmente tra loro.

Le relative esigenze sono:

- flessibilità degli spazi
- flessibilità degli elementi

SICUREZZA: Insieme delle condizioni relative all'incolumità degli utenti, nell'esercizio del sistema edilizio. Le relative esigenze sono:

- Sicurezza d'utenza
- Stabilità strutturale

RELAZIONE CON IL TERRITORIO: attitudine dell'edificio ad integrarsi con il contesto circostante attraverso il coinvolgimento della comunità nelle attività. Le relative esigenze sono:

- coinvolgimento della comunità
- collaborazione tra aziende e studenti
- riqualificazione urbana (Arbizzani 2015).

Successivamente all'individuazione delle esigenze, è stato necessario identificare i rispettivi requisiti cui lo spazio deve rispondere. A partire da quest'ultimi sono state individuate delle indicazioni progettuali che verranno approfondite successivamente.

CLASSE DI ESIGENZA	ESIGENZA	REQUISITO	INDICAZIONE PROGETTUALE
BENESSERE	Comfort visivo	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale	Controllo luminoso e schermature
	Comfort acustico	R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l'isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività	Pannelli fonoassorbenti
	Comfort termico	R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento	Controllo apporti solari e carichi termici interni
	Comfort psico-emotivo	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente	Socializzazione e privacy
SICUREZZA	Sicurezza d'utenza	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	Attuazione delle norme dei VVF, rispetto dei requisiti di sicurezza
	Stabilità strutturale	R.8. L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.	Controllare che le parti dell'edificio rispettino i requisiti di stabilità; effettuare una corretta manutenzione delle parti strutturali

INTEGRABILITA'	Flessibilità	<p>R.9. L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.</p> <p>R.10. Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.</p> <p>R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta</p>	Arredo flessibile, utilizzo di tecnologie integrate, sistemi di suddivisione dello spazio flessibili
FRUIBILITÀ	Fruibilità degli spazi	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile	Rispettare le prescrizioni normative, tecnologie di supporto alla didattica
	Fruibilità delle attrezzature	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	
	Accessibilità	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche	
RELAZIONE CON IL TERRITORIO	Coinvolgimento della comunità	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria	Socializzazione, eventi con la comunità
	Contatto con enti esterni	R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro	Ospitare figure ed eventi che mettano in contatto lo studente con il mondo del lavoro

ASPETTO	Design intuitivo	R.17. L'aspetto dello spazio deve essere tale da garantire la fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti	Arredo semplice e facilmente fruibile
	Benessere percettivo	R.18. Lo spazio deve essere progettato in modo tale da generare una condizione emotiva di benessere per l'utente	Materiali, colori e forme che stimolino tranquillità
SOSTENIBILITA'	Sostenibilità ambientale	R.19. Lo spazio deve essere progettato rispettando i criteri di sostenibilità definiti dalle norme	Fare scelte tecnologiche, impiantistiche che tutelino l'ambiente
	Sostenibilità Sociale	R.20. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire condizioni di benessere all'utenza	Ambiente inclusivo
	Sostenibilità Economica	R.21. L'edificio deve essere progettato adottando scelte economicamente vantaggiose a lungo termine	Costi iniziali elevati in un'ottica di risparmio futuro

FIG. 51 TABELLA SU ATTIVITÀ E REQUISITI

5.4. Indicazioni per la riprogettazione degli spazi didattici

L'evoluzione delle modalità di fare didattica ha messo in discussione la conformazione "tipica" dello spazio universitario, il quale non deve essere considerato come un ambiente rigido, bensì come uno spazio che si evolve in relazione alle esigenze dell'utenza. Il concetto che meglio rappresenta tutto ciò è la flessibilità, intesa come capacità degli spazi dell'edificio di adattarsi a diverse situazioni. Troviamo così all'interno dell'università spazi per il lavoro individuale, spazi per il lavoro collaborativo e spazi per la socializzazione, che possono essere formali o informali, i quali, in base al loro livello di flessibilità possono essere riconfigurati o meno per ospitare anche attività che fino a poco tempo fa erano altrove⁴⁰. Di conseguenza, occorre superare il modello funzionale in cui uno spazio deve essere usato per una sola funzione, bensì è importante promuovere una

progettazione meno rigida; è fatta eccezione per quelle attività, come ad esempio i laboratori, i quali necessitano di spazi appositamente attrezzati.

Durante il processo di progettazione bisogna, inoltre, pensare all'ambiente universitario come un elemento complesso all'interno del quale sono presenti diverse unità spaziali, ognuna con le proprie caratteristiche e necessità, che devono necessariamente dialogare tra loro e quindi essere sempre pensate le une in relazione alle altre (Tesi di De Giorgi, 2022).

Gli elementi tradizionalmente considerati di collegamento, come per esempio il corridoio, dunque, oltre a mettere in relazione due unità spaziali, vanno ripensati in modo tale da poter accogliere essi stessi funzioni quali socializzazione, svago e apprendimento, generalmente destinate in altri ambienti, tutto ciò deve essere progettato rispettando le norme di

⁴⁰ Si veda tabella p. 108, cap. 5.1.

sicurezza di questi spazi.

Al fine di garantire maggior comfort agli utenti è, inoltre, fondamentale dotare gli ambienti di attrezzature innovative per un miglior supporto quotidiano alle varie attività come, ad esempio, delle sedute ergonomiche, dotazioni tecnologiche,

impianti luminosi e di climatizzazione adeguati.

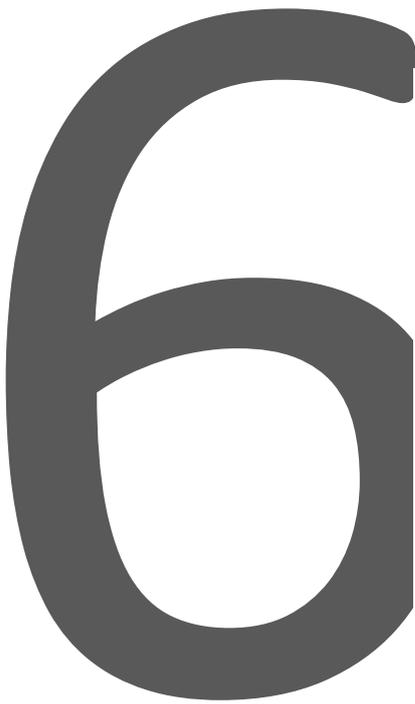
La creazione di un contesto che favorisca innovazione e sperimentazione deve essere quindi prioritaria per il ripensamento degli spazi dell'università (Tesi di De Giorgi, 2022).



FIG. 52 HARVARD UNIVERSITY SCIENCE AND ENGINEERING COMPLEX, BOSTON, MASSACHUSETTS

FONTE: [HTTPS://WWW.ARCHDAILY.COM/980252/HARVARD-UNIVERSITY-SCIENCE-AND-ENGINEERING-COMPLEX-BEHNISCH-ARCHITEKTE](https://www.archdaily.com/980252/harvard-university-science-and-engineering-complex-behnisch-architekto)

Schede per il progetto degli spazi della didattica



Il presente capitolo raccoglie alcune schede da utilizzare come riferimento per la progettazione di tre unità spaziali del contesto universitario: aula, laboratorio e spazio distributivo.

Ogni scheda rappresenta un'unità spaziale e si suddivide in esigenze e relativi requisiti dello spazio in oggetto.

Ognuna di esse è così composta:

- norme di riferimento,
- indicazioni progettuali,
- rischi,
- esempi di possibili soluzioni progettuali.

Per quanto riguarda gli esempi di possibili soluzioni progettuali sono state volontariamente trovate delle alternative a quelle individuate nei Casi Studio del capitolo 4, al fine di ampliare gli esempi individuati.

LETTURA DELLE SCHEDE DI PROGETTO

UNITA' SPAZIALE CLASSE DI ESIGENZA

AULA

1

Classe esigenziale:

BENESSERE

Requisiti:

- **Comfort visivo**
 - R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale.
 - R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale.
- **Comfort acustico**
 - R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l'isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività.
- **Comfort termo-igrometrico**
 - R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria.
 - R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento.
- **Comfort psico-emotivo**
 - R.6. Lo spazio deve garantire le condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente.

117

ESIGENZA UNITA' SPAZIALE

2

AULA

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.3. Lo spazio deve essere progettato garantendo un adeguato apporto di luce naturale.
 R.6. Lo spazio deve garantire le condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente.

L'apporto di luce naturale deve essere progettato in modo da:
 Rispondere a livelli prestazionali definiti dalle normative.
 Rispondere ai requisiti di sostenibilità.
 Rispondere ai requisiti di sicurezza.
 Rispondere ai requisiti di benessere psico-emotivo dell'utente.

Nelle aule è importante studiare il sistema di illuminazione naturale sia per contribuire al benessere psico-emotivo dell'utente attraverso l'apporto di luce, sia per avere migliori condizioni di comfort visivo.

NORME DI RIFERIMENTO

L'apporto di luce naturale negli edifici scolastici risponde a precisi criteri dettati dalla normativa vigente nazionale, regionale e comunale, la quale non riguarda in particolare le università ma può essere applicata anche a queste.

A scala nazionale, nel caso specifico di apporto di luce naturale negli ambienti scolastici, si fa riferimento alla **UNI EN 12464-2:2000** "Luce e illuminazione-locali scolastici-criteri generali per l'illuminazione naturale e artificiale"; essa fornisce, nel par.7, degli indici da rispettare, che nel caso di aule scolastiche sono:
 FLDm (Fattore medio di luce diurna) ≥ 3%;

DGI (Indice di abbagliamento) < 21.

La norma, inoltre, stabilisce che occorre prevedere sistemi regolabili per il controllo della luce naturale, quali tende, veneziane e schermi, per ridurre l'abbagliamento in presenza di superficie vetrata di grandi dimensioni ed in condizioni di elevata luminosità della volta celeste o delle superfici esterne visibili".

In particolare, la regione Piemonte, con il Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012, fornisce le norme relative alla sicurezza per la corretta progettazione degli spazi didattici.

COMFORT VISIVO E PSICO-EMOTIVO

118

ESIGENZA REQUISITI

NORME DI RIFERIMENTO REQUISITI

ESIGENZA RISCHI

AULA

3

INDICAZIONI PROGETTUALI

Garantire un apporto di luce solare che permetta lo svolgimento delle attività previste.

Progettare le superfici trasparenti in maniera tale che rispettino i valori indicati nelle normative di riferimento sopra citate.

Le superficie vetrate devono essere progettate per affacciarsi su spazi in cui non vi siano elementi che ostruiscono l'ingresso di luce.

La superficie vetrata deve essere collocata preferibilmente ad Est, in quanto le lezioni si svolgono prevalentemente la mattina, momento in cui si può avere un maggiore apporto di luce naturale.

Evitare l'installazione di vetri troppo scuri che limitino la quantità di luce in ingresso nell'ambiente.

Scegliere con cura il tipo di strategia di illuminazione (laterale, bilaterale, zenitale, dall'interno...) per massimizzare l'immissione di luce.

Le superficie vetrate devono essere progettate in chiave sostenibile, in modo da contribuire al risparmio energetico dell'intero edificio.

Le soluzioni devono essere scelte rispettando le prescrizioni normative, precedentemente.

RISCHI

Le schermature fisse potrebbero causare mancanza di luce in situazioni in cui è già ridotto l'apporto solare (cielo nuvoloso).

Le schermature riducono la visibilità verso l'esterno, tuttavia, nel caso di schermature mobili, questo rischio è limitato.

I sistemi di schermatura riducono l'apporto di calore nel periodo invernale.

Sistemi di schermatura interni possono favorire il surriscaldamento dell'ambiente in quanto filtrano la luce solare ma non contribuiscono a ridurre l'accumulo di calore come.

Nel caso di edificio esistente, se nella scelta degli infissi e delle schermature non si tengono in considerazione le caratteristiche architettoniche dello stesso, si rischia di alterarne l'aspetto.

Sistemi non automatizzati richiedono costanti interventi da parte degli utenti.

La scelta della tipologia di vetro, fatta senza tenere in considerazione la geolocalizzazione dell'edificio, potrebbe diminuire eccessivamente l'apporto di luce all'interno dell'ambiente.

Superfici vetrate troppo grandi.

COMFORT VISIVO E PSICO-EMOTIVO

120

ESIGENZA

AULA

4

Campus Bocconi – Milano

Schermature solari fisse di facciata.

Schermatura fissa

Schermatura realizzata con una rete in lamiera; nel processo di progettazione della facciata, lo studio SANAA Architects si è rivolto all'azienda Schico Italia per la progettazione dei serramenti in alluminio e delle relative schermature.

Ha una funzione di schermatura solare che non impedisce la vista verso l'esterno e al contempo ottimizza l'ingresso della luce naturale, generando un elevato comfort visivo indoor a beneficio degli studenti.

La rete è stata agganciata ai solai e delimita le balconate, le quali sono accessibili per permettere la manutenzione lungo tutto il perimetro.

Questa tipologia di soluzione, oltre alla sua funzione principale di schermatura, è un elemento che conferisce identità e uniformità all'edificio.

RIFERIMENTI

<https://www.youbuildweb.it/schico-italia-soluzioni-in-alluminio-custom-per-il-nuovo-campus-bocconi-di-milano/>

COMFORT VISIVO E PSICO-EMOTIVO

124

INDICAZIONI PROGETTUALI

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

SCHEDE DI PROGETTO:

AULA

6.1 Aula – Spazio convenzionale per la formazione

L'aula da sempre è stata uno spazio funzionale destinato esclusivamente alla didattica frontale, tuttavia ha subito un'evoluzione significativa nel tempo diventando un ambiente più dinamico, interattivo e tecnologicamente avanzato. Le aule spesso, in passato, venivano organizzate in modo rigido e formale, con banchi e sedie disposti in file ordinate rivolte verso la cattedra, dove vi era l'insegnante che era al centro dell'attenzione. Le aule di oggi, invece, devono essere progettate per essere più flessibili e adattabili allo svolgimento di diverse attività, devono essere pensate per favorire un insegnamento più partecipativo in cui gli studenti sono coinvolti attivamente, collaborano e si confrontano; in questo modo essi non sono più ascoltatori passivi, bensì protagonisti attivi del processo di apprendimento.

Indispensabile, quindi, è superare la tradizionale impostazione della didattica "frontale" e prospettare nuovi scenari tramite azioni, strumenti, strategie e

attività che sottendono alle nuove metodologie centrate, come già detto, sul protagonismo e sulla centralità dello studente (Equipe Formazione Digitale, 2006).

Nella tabella di seguito (Fig. 53) sono stati elencati alcuni dei requisiti cui deve rispondere l'aula per il soddisfacimento delle esigenze degli utenti, i quali sono poi stati approfonditi in singole schede suddivise per esigenza. In ogni scheda sono stati esplicitati i singoli requisiti e per ognuno di essi sono state illustrate delle indicazioni progettuali per il loro soddisfacimento, con esempi progettuali annessi per alcune. È stato fondamentale individuare, attraverso il quadro normativo, i valori e le indicazioni da rispettare per la progettazione delle possibili soluzioni volte a garantire un corretto soddisfacimento dei requisiti.

AULA – Spazio convenzionale per la formazione			
ATTIVITÀ	REQUISITI ANALIZZATI		
<ul style="list-style-type: none"> • Lezione frontale • Seminario • Esame • Esposizione progetto • Studio individuale informale • Lavoro di gruppo • Revisione • Workshop 	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale	Comfort visivo	BENESSERE
	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente	Comfort psico-emotivo	
	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	Sicurezza d'utenza	SICUREZZA
	R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta.	Flessibilità	INTEGRABILITÀ
	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile	Fruibilità degli spazi	FRUIBILITÀ
	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	Fruibilità delle attrezzature	
	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche	Accessibilità	

FIG. 53 TABELLA SU ATTIVITÀ E REQUISITI ANALIZZATI DELL'AULA

*Non sono stati analizzati i requisiti R.3., R.4., R.5., R.7., R.8., R.9., R.10., R.11., R.12., R.13., R.14., R.15., R.16., R.17., R.18., R.19., R.20., R.21.

Classe esigenziale:

BENESSERE

Requisiti:

Comfort visivo

- R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale
- R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale

Comfort acustico

- R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l'isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività

Comfort termo-igrometrico

- R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria
- R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento

Comfort psico-emotivo

- R.6. Lo spazio deve garantire le condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.1. Lo spazio deve essere progettato garantendo un adeguato apporto di luce naturale

R.6. Lo spazio deve garantire le condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente

L'apporto di luce naturale deve essere progettato in modo da:

- Rispondere a livelli prestazionali definiti dalle normative
- Rispondere a requisiti di sostenibilità
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispondere ai requisiti di benessere psico-emotivo dell'utente

Nelle aule è importante studiare il sistema di illuminazione naturale sia per contribuire al benessere psico-emotivo dell'utente attraverso l'apporto di luce, sia per avere migliori condizioni di comfort visivo.

NORME DI RIFERIMENTO

L'apporto di luce naturale negli edifici scolastici risponde a precisi criteri dettati dalla normativa vigente nazionale, regionale e comunale, la quale non riguarda in particolare le università ma può essere applicata anche a queste.

A scala nazionale, nel caso specifico di apporto di luce naturale negli ambienti scolastici, si fa riferimento alla

UNI EN 10840:2000 *“Luce e illuminazione-locali scolastici-criteri generali per l'illuminazione naturale e artificiale”*;

essa fornisce, nel par.7, degli indici da rispettare, che nel

caso di aule scolastiche sono:

- FLDm (Fattore medio di luce diurna) $\geq 3\%$;

- DGI (Indice di abbagliamento) < 21 .

La norma, inoltre, stabilisce che occorre prevedere sistemi regolabili per il controllo della luce naturale, quali tende, veneziane e schermi, per ridurre l'abbagliamento in presenza di superficie vetrata di grandi dimensioni ed in condizioni di elevata luminanza della volta celeste o delle superfici esterne visibili¹.

In particolare, la regione Piemonte, con il **Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012**, fornisce le norme relative alla sicurezza per la corretta progettazione degli spazi didattici.

In particolare, al par. 12.6 “*Ventilazione, illuminazione, riscaldamento*” è indicato il valore RAI (Rapporto Aero-Illuminante) minimo da rispettare per la superficie finestrata apribile delle aule pari ad 1/8.

Per quanto riguarda il contenimento dei consumi energetici si fa riferimento al **Decreto Ministeriale dell’11 ottobre 2017** “*Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*”, nel cui paragrafo 2.3.5.1 “*illuminazione naturale*” viene indicato un valore di FLDm $\geq 2\%$; mentre nel paragrafo 2.3.5.3 “*dispositivi di protezione solare*” viene esplicitata la necessità di integrazione di sistemi di schermature e/o ombreggiamento fissi o mobili.

Oltre alla normativa nazionale, a livello locale, per la città di Torino, si deve far riferimento all’ **Allegato Energetico-Ambientale del 20 marzo del 2006** del Regolamento Edilizio della città di Torino, in particolare all’art. 12 sulle schermature solari, il quale rimanda agli obblighi previsti dalla Legge Regionale n.13 del 28 maggio 2007 e s.m.i. e relative Delibere attuative, e alla scheda 4

relativa al fattore medio di luce diurna, secondo la quale deve essere maggiore o uguale al 3%.

Sintesi livelli prestazionali
FLDm $\geq 3\%$
DGI < 21
RAI = 1/8 della superficie finestrata apribile
- Controllo luminoso e/o schermature

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alle tabelle della norma UNI EN 10840:2000.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Garantire un apporto di luce solare che permetta lo svolgimento delle attività previste.

- Progettare le superfici trasparenti in maniera tale che rispettino i valori indicati nelle normative di riferimento sopra citate.
- La superficie vetrate devono essere progettate per affacciarsi su spazi in cui non vi siano elementi che ostruiscano l'ingresso di luce.
- La superficie vetrata deve essere collocata preferibilmente ad Est, in quanto le lezioni si svolgono prevalentemente la mattina, momento in cui si può avere un maggiore apporto di luce naturale.
- Evitare l'installazione di vetri troppo scuri che limitino la quantità di luce in ingresso nell'ambiente².
- Scegliere con cura il tipo di strategia di illuminazione (laterale, bilaterale, zenitale, dall'interno...) per massimizzare l'immissione di luce².

Le superfici vetrate devono essere progettate in chiave sostenibile, in modo da contribuire al risparmio energetico dell'intero edificio.

- Le soluzioni devono essere scelte rispettando le prescrizioni normative, precedentemente

illustrate, in ambito di contenimento dei consumi.

- Nella scelta degli elementi trasparenti è bene optare per materiali riciclati o rinnovabili e soluzioni tecnologiche sostenibili.

Considerare una possibile riconfigurazione dello spazio in modo da garantire il minimo intervento nel futuro.

- Le superfici vetrate devono essere progettate a priori in modo da consentire flessibilità allo spazio.

Garantire continuità con l'ambiente esterno per contribuire al benessere dell'utente.

- Preferire aperture vetrate verso ambienti naturali.
- Le superfici vetrate devono avere una dimensione tale da consentire un sufficiente apporto di luce naturale per il benessere dell'utente.

Controllare la quantità di luce naturale che entra nell'aula.

- Installazione di schermature mobili fisse per controllare l'emissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, in particolare vige l'obbligo per le superfici vetrate esposte ad Est, Sud ed

Ovest³.

- Preferire schermature esterne, in quanto più efficienti².
- Installazione di vetri selettivi e a controllo solare³.

RIFERIMENTI

² P. Palladino, C. Coppedè, *La luce in architettura-Guida alla progettazione*, Santarcangelo di Romagna (RN), Maggioli editore, 2012.

³ Decreto Ministeriale dell'11 ottobre 2017.

RISCHI

- Le schermature fisse potrebbero causare mancanza di luce in situazioni in cui è già ridotto l'apporto solare (cielo nuvoloso).
- Le schermature riducono la visibilità verso l'esterno, tuttavia, nel caso di schermature mobili, questo rischio è limitato.
- I sistemi di schermatura riducono l'apporto di calore nel periodo invernale.
- Sistemi di schermatura interni possono favorire il surriscaldamento dell'ambiente in quanto filtrano la luce solare ma non contribuiscono a ridurre l'accumulo di calore come.
- Nel caso di edificio esistente, se nella scelta degli infissi e delle schermature non si tengono in considerazione le caratteristiche architettoniche dello stesso, si rischia di alterarne l'aspetto.
- Sistemi non automatizzati richiedono costanti interventi da parte degli utenti.
- La scelta della tipologia di vetro, fatta senza tenere in considerazione la geolocalizzazione dell'edificio, potrebbe diminuire eccessivamente l'apporto di luce all'interno dell'ambiente.
- Superfici vetrate troppo grandi potrebbero causare abbagliamento, eccessivo surriscaldamento o dispersione termica in inverno riducendo il comfort dell'utente.
- L'illuminazione naturale ha bisogno dell'integrazione di sistemi di illuminazione artificiale.
- Aperture verso spazi chiusi/bui/rumorosi potrebbero causare situazioni di discomfort all'utente.

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Sistema di schermatura: mensola riflettente Light shelf

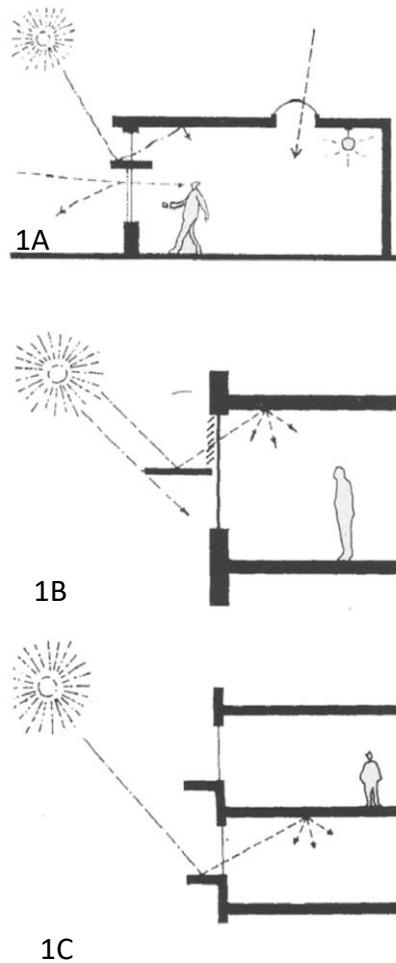


FIG. 1 PROGETTAZIONE DELLA MENSOLA RIFLETTENTE

Mensola Light shelf

È un oggetto orizzontale che viene posizionato in prossimità della parte alta dell'apertura. Il suo posizionamento è tale da:

- non ostacolare la visione all'esterno
- ombreggiare la parte sottostante
- trasportare la luce in profondità attraverso un meccanismo di riflessione dei raggi solari
- captare la luce all'esterno dell'edificio così da rifletterla all'interno.

La mensola, se posizionata sopra la finestra, divide la superficie vetrata in due parti: una finestra nella parte sottostante la mensola, che consente una libera visione dell'esterno, e un lucernaio verticale nella parte superiore, che consente il passaggio della luce solare (Configurazione 1A e 1B).

Inoltre, la presenza di davanzali può essere sfruttata come schermatura frangisole fissi (Configurazione 1C)⁴.

RIFERIMENTI

⁴ L. Ceccherini Nelli, *Schermature Solari*, Firenze, Alinea Editrice, 2007.

Campus Bocconi – Milano:
schermature solari fisse di facciata.



FIG. 2 BOCCONI – SCHERMATURA RETE IN LAMIERA
VISTA DALL'ESTERNO
FOTO DI PHILIPPE RUALT



FIG. 3 BOCCONI – SCHERMATURA RETE IN LAMIERA
VISTA DALL'INTERNO
FOTO DI PHILIPPE RUALT

Schermatura fissa

Schermatura realizzata con una rete in lamiera; nel processo di progettazione della facciata, lo studio SANAA Architects si è rivolto all'azienda Schüco Italia per la progettazione dei serramenti in alluminio e delle relative schermature.

- Ha una funzione di schermatura solare che non impedisce la vista verso l'esterno e al contempo ottimizza l'ingresso della luce naturale, generando un elevato comfort visivo indoor a beneficio degli studenti.
- La rete è stata agganciata ai solai e delimita le balconate, le quali sono accessibili per permettere la manutenzione lungo tutto il perimetro.
- Questa tipologia di soluzione, oltre alla sua funzione principale di schermatura, è un elemento che conferisce identità e uniformità all'edificio⁵.

RIFERIMENTI

⁵<https://www.youbuildweb.it/schuco-italia-soluzioni-in-alluminio-custom-per-il-nuovo-campus-bocconi-di-milano/>

Apple Store – Dubai: schermature solari mobili.



FIG. 4 APPLE STORE – SCHERMATURA IN FIBRE DI CARBONIO, CONFIGURAZIONE APERTA



FIG. 5 APPLE STORE – SCHERMATURA IN FIBRE DI CARBONIO, CONFIGURAZIONE CHIUSA

Schermatura mobile

Schermatura realizzata in fibre di carbonio; lo studio londinese Foster + Partners ha progettato un sistema di schermatura mobile in fibra di carbonio per garantire ombreggiamento allo store durante il giorno, permettendo però di avere la vista libera di notte. Per la progettazione, lo studio si è ispirato alla tradizionale mashrabiya araba, una vetrata sporgente racchiusa da schermi decorativi in legno.

Questi sistemi ruotano verso l'esterno, andandosi a posizionare parallelamente alla facciata, in modo da filtrare la luce solare di giorno, creando giochi di luce e ombra, permettendo comunque di accedere alla terrazza. Durante la notte, invece, queste "ali solari" vengono aperte, posizionate perpendicolarmente alla facciata e lasciano la vista completamente aperta sul il Burj Khalifa⁶ (grattacielo a Dubai, Emirati Arabi Uniti).

RIFERIMENTI

⁶<https://www.de-zeen.com/2017/05/02/apple-dubai-mall-foster-partners-architecture-carbon-fibre-shop-united-arab-emirates/>

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale.

La luce artificiale deve essere progettata in modo da:

- Rispondere a livelli prestazionali definiti dalle normative
- Integrarsi con la progettazione della luce naturale
- Essere flessibile
- Rispondere a requisiti di sostenibilità
- Rispondere ai requisiti di sicurezza

Apprendere è un processo dinamico. Nelle aule è importante studiare il sistema di illuminazione artificiale per evitare fenomeni che possano disturbare visivamente gli utenti, infatti, un'illuminazione progettata scrupolosamente favorisce l'attenzione e lo stato di benessere degli studenti.

NORME DI RIFERIMENTO

La progettazione della luce negli edifici scolastici deve rispondere a precisi criteri dettati dalla normativa vigente: **UNI EN 10840:2007** “Luce e illuminazione-locali scolastici-criteri generali per l’illuminazione naturale e artificiale”, la quale non riguarda in particolare le università ma può essere applicata anche a queste¹.

Essa, nell'affrontare il tema, rimanda alla normativa **UNI EN 12464-1** “Luce e illuminazione-illuminazione dei posti di lavoro-posti di lavoro in interni”. Quest'ultima, nel paragrafo 6.2, ci fornisce degli indici da rispettare nel caso di aule scolastiche, i relativi valori per l'aula sono:

- Illuminamento medio mantenuto
Em (lux): 300
- Abbagliamento
UGR: 19
- Uniformità dell'illuminamento
U₀: 0.6
- Resa cromatica
Ra: 80
- Requisito specifico: illuminazione controllabile².

Quest'ultimi ci consentono di soddisfare tre esigenze fondamentali: comfort visivo, prestazione visiva, sicurezza³.

A livello regionale, per il Piemonte, vige il **Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012**, al cui cap.12 “Igiene

dell'ambiente di vita scolastico", in particolare al par. 6, viene affrontato il tema dell'illuminazione artificiale; tuttavia, vengono date soltanto alcune indicazioni, pertanto, la norma cui si fa riferimento nella progettazione è la UNI 10840 del 31/03/2007.

In tema di riduzione dei consumi energetici, è da tenere in considerazione il **Decreto Ministeriale dell'11 ottobre 2017** "*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*"; all'interno del testo, al par. 2.4.2.12, è affrontato il tema degli impianti di illuminazione per interni ed esterni nei luoghi pubblici e vengono fornite delle prescrizioni che riguardano:

- efficienza luminosa => 80 lm/W
- resa cromatica => 90
- facilità di disassemblaggio delle parti

Oltre a ciò, si menziona la necessità di installare sistemi domotici per il controllo dell'illuminazione, al fine di ridurre i consumi: basti pensare all'utilità dei sensori di presenza in un contesto in cui gli utenti che utilizzano gli spazi sono molti e ad orari e giorni differenti.

In generale, poi, per favorire il

risparmio energetico nelle scuole, vale quanto si può affermare per qualsiasi tipo di edificio: l'obiettivo è assicurare le migliori condizioni luminose, massimizzando il ricorso alla luce naturale e ricorrendo alla luce artificiale come fosse un sistema integrativo secondario⁴.

Per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza si fa riferimento alla norma **UNI 1838 (2013)** in cui vengono definite le prescrizioni relative a situazioni di pericolo, emergenza e blackout elettrico⁵.

Sintesi livelli prestazionali
Em (lux): 300
UGR: 19
U ₀ : 0.6
Ra: 80
Efficienza luminosa => 80 lm/W
Resa cromatica => 90
- Illuminazione controllabile
- Facilità di disassemblaggio delle parti

RIFERIMENTI

¹ Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del Piemonte 2012

² Per approfondimenti si rimanda alle tabelle della norma UNI EN 12464-1

³ P. Palladino, *Manuale del Lighting Designer: teoria e pratica della professione*, Milano, Tecniche Nuove, 2018.

⁴ <https://elettromagazine.it/news-tecnologia/progettazione-luce-scuole/>

⁵ P. Palladino, C. Coppedè, *La luce in architettura-Guida alla progettazione*, Santarcangelo di Romagna (RN), Maggioli editore, 2012.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Garantire condizioni luminose che permettano lo svolgimento delle attività previste.

- Gli apparecchi luminosi devono rispettare le prescrizioni della norma UNI EN 12464-1 (paragrafo 6.2).
- Preferire corpi luminosi di tonalità fredde per le lezioni frontali in modo da favorire la capacità di concentrazione⁶.

Studiare il sistema di illuminazione artificiale in maniera flessibile.

- Prevedere un sistema di corpi luminosi regolabili con caratteristiche fotometriche differenti che consenta più configurazioni luminose in base all'attività svolta⁶.

I sistemi di illuminazione devono essere progettati in chiave sostenibile, a basso consumo energetico e ad alta efficienza.

- Adottare sistemi di illuminazione artificiale con sensori Day Light che regolano il flusso luminoso in base all'intensità della luce naturale⁴.
- Prevedere l'inserimento di sensori di presenza per ottimizzare il consumo energetico⁶.
- Favorire il risparmio energetico attraverso l'utilizzo di lampade

LED⁴.

- I prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita⁷.
- L'efficienza luminosa degli apparecchi deve rispettare i valori del Decreto Ministeriale dell'11 ottobre 2017 (paragrafo 2.4.2.12).

Devono essere previsti sistemi di illuminazione di emergenza.

- I sistemi di illuminazione di emergenza devono rispettare le prescrizioni della norma UNI 1838 (2013).

RIFERIMENTI

⁴<https://elettromagazine.it/news-tecnologia/progettazione-luce-scuole/>

⁶ Imperiale F., Luce e spazio nei nuovi ambienti di apprendimento. Una proposta progettuale per l'Istituto Drovetti di Torino [Tesi di laurea magistrale], Torino: Politecnico di Torino, 2018.

⁷ Si veda il Decreto Ministeriale dell'11 ottobre 2017 (paragrafo 2.4.2.12)

RISCHI

- Costo iniziale elevato;
- Complessità nell'installazione;
- Necessità di manutenzione specializzata;
- Possibile riduzione del rendimento causati da accumuli di polvere per i dispositivi LED;
- Possibile difficoltà nella gestione del sistema tecnologico di controllo degli apparecchi;
- Inopportuno dispendio di energia elettrica causato dall'eventuale assenza di dispositivi di presenza e sensori Day Light che regolano il flusso luminoso;
- Se gli apparecchi luminosi non rispettano i valori definiti dalle norme si incorre nel rischio di abbagliamento, riflessione luminosa o scarsa visibilità.

- **ESEMPIO DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI**

Aula Maggiore, Bocconi - Milano



FIG. 1 UNIVERSITÀ BOCCONI, MILANO / AULA MAGGIORE ROBERTO FRANCESCHI



FIG. 2 DETTAGLIO ILLUMINAZIONE SOFFITTO UNIVERSITÀ BOCCONI, MILANO / AULA MAGGIORE ROBERTO FRANCESCHI

Sistemi luminosi a led flessibili

Per i lavori di progettazione illuminotecnica dell'Aula Maggiore dell'Università Bocconi si dovevano soddisfare diverse condizioni:

- ottenere un'illuminazione ottimale per conferenze e presentazioni,
- la luce doveva creare un ambiente confortevole e in grado di stimolare l'apprendimento.

I sistemi downlight forniscono un'illuminazione uniforme e senza abbagliamento, mentre con i controlli adattivi dell'illuminazione è facile creare l'atmosfera più adatta per i diversi eventi e usi.

Gli apparecchi utilizzati per ottenere questa tipologia di configurazione sono:

- Binari elettrificati
- Faretto per binari elettrificati
- Apparecchi da incasso nel soffitto⁸.

RIFERIMENTI

⁸<https://www.ereco.com/it/progetti/community/universita-bocconi-milano-aula-maggiore-roberto-franceschi-7938/>

Classe esigenziale:

SICUREZZA

Requisiti:

Sicurezza d'utenza

- **R.7.** Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti.

Stabilità strutturale

- **R.8.** L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti

Lo spazio aula deve essere progettato in modo da:

- Rispettare le norme antincendio
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispettare requisiti igienico-sanitari

NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda le norme antincendio, si fa riferimento al **D.M. 26 Agosto 1992** *“Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”*, all’interno del quale sono indicati i criteri di sicurezza antincendi da applicare negli edifici e nei locali adibiti a scuole, di qualsiasi tipo, ordine e grado, allo scopo di tutelare l’incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio; esso va seguito sia per la progettazione di nuovi edifici, che per casi di ristrutturazioni che comportano modifiche sostanziose. Il decreto tiene in considerazione tre aspetti: caratteristiche costruttive, comportamento al fuoco e sezionamenti. Al punto 5, sono esplicitate le misure per l’evacuazione in caso d’incendio, le quali prevedono che:

- il massimo affollamento ipotizzabile di 26 persone/ aula.

Tuttavia, è prevista la possibilità di adottare indici diversi, a condizione

che il titolare responsabile dell’attività sottoscriva apposita dichiarazione e che il numero di persone sia compatibile con la capacità di deflusso del sistema di vie di uscita¹. La condizione fondamentale è quella di garantire un sicuro esodo dalle aule in caso di necessità, quindi, che:

- le aule dispongano di idonee uscite, ovvero una porta ogni 50 persone presenti;
- le porte siano larghe almeno 1,20 metri.

Al punto 6 del decreto, viene specificato che:

- devono essere presenti sistemi automatici di rilevazione dei fumi. L’edificio deve, inoltre, essere dotato di:
- un impianto elettrico di sicurezza autonomo che alimenti l’illuminazione di sicurezza e l’impianto di allarme;
- segnaletica di emergenza (cartelli chiari e luminosi che indichino i

passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo), la quale deve garantire un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux².

Le norme di esercizio prevedono, inoltre, che:

- debba essere predisposto un piano di emergenza;
- le vie d'uscita siano sempre sgombre;
- gli impianti di sicurezza siano periodicamente controllati.

Siccome le università sono istituti a cui fa riferimento il *punto 67 dell'allegato al DPR 151/2011*, per esse vanno applicate le norme di prevenzione incendi sopra citate.

Una normativa applicabile in alternativa a quella precedentemente analizzata, è il **D.M. 7 agosto 2017 e s.m.i.** *“Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche”*. La regola tecnica verticale V.7 fornisce disposizioni di prevenzione incendi per edifici o locali adibiti ad attività scolastica di ogni ordine, grado e tipo, con più di 100 occupanti³.

Entrambe le normative possono essere applicate, a condizione che, in entrambi i casi, venga seguito interamente l'iter.

Per quanto riguarda la sicurezza d'utenza negli edifici scolastici, si fa

riferimento anche al **Decreto Legislativo 81/2008** “Testo Unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro”, il quale è volto a tutelare la salute e la sicurezza del personale e dei lavoratori. L'obiettivo del decreto è la ricerca e, quindi, la successiva eliminazione dei rischi lavorativi, e non; esso prevede l'obbligo per il datore di lavoro di provvedere affinché ciascun lavoratore riceva una formazione adeguata in materia di sicurezza e di salute. Per adeguare il decreto appena citato alla realtà universitaria ed alle sue figure operative, è stato promulgato il **D.M. 363/98**.

Il **D.M. del 18 dicembre 1975** fornisce, invece, in assenza di indicazioni più specifiche a livello regionale, gli indici di riferimento per il dimensionamento dell'aula: per le scuole di grado superiore sono previsti 1,96 metri quadri per alunno (per l'università, siccome non esistono indicazioni precise, si può tenere in considerazione questo dato).

A livello regionale, per il Piemonte, vige il **Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012**, che fornisce indicazioni dettagliate riguardanti l'igiene dell'ambiente di vita scolastico; al punto n. 12 si possono trovare

paragrafi dedicati allo spazio aula.

Sintesi disposizioni normative
-Massimo affollamento: 26 studenti*
-Area aula: minimo 1,96 m ² /studente
-Una porta di emergenza ogni 50 studenti
-Larghezza porte di emergenza: 1,20 m
-Sistema di rilevazione dei fumi
-Impianto di allarme
-Illuminazione di sicurezza
-Segnaletica di sicurezza con livello di illuminazione minimo di 5 lux
-Disposizione di un piano di emergenza
-Vie d'uscita sempre libere da ingombri
*possibilità di adottare indici differenti se compatibili con la capacità di deflusso del sistema di vie d'uscita ¹

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda al punto 5 del D.M. 26 Agosto 1992.

² Per approfondimenti si rimanda al punto 7 del D.M. 26 Agosto 1992.

³ Per approfondimenti si rimanda all'allegato del D.M. 7 agosto 2017 "Capitolo V.7 – Attività scolastiche".

INDICAZIONI PROGETTUALI

Le vie di fuga devono rimanere sempre libere da ostacoli.

- Progettare l'aula considerando che l'arredo non deve occupare lo spazio dedicato alle vie di fuga.
- Prevedere arredi che delimitino lo spazio riservato alle vie di fuga.

Rispettare, nella progettazione, le disposizioni delle normative relative all'evacuazione in caso di incendio.

- Ogni aula deve essere dotata di una porta di emergenza ogni 50 persone (come da D.M. 26 Agosto 1992).
- Ogni porta deve avere una larghezza di 1,20 m (come da D.M. 26 Agosto 1992).

I sistemi di sicurezza devono essere sempre funzionanti.

- Manutenzione/ controlli periodici dei dispositivi di sicurezza e antincendio.

Saper gestire le situazioni di pericolo.

- Disporre di personale informato in tema di sicurezza e antincendio.

Classe esigenziale:

INTEGRABILITÀ

Requisiti:

Flessibilità

- **R.9.** L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.
- **R.10.** Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.
- **R.11.** Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta.

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta.

Lo spazio destinato all'aula deve essere progettato in modo da:

- Essere riconfigurabile in maniera semplice e rapida a seconda delle esigenze derivanti dalle attività svolte
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Essere accessibile a tutti gli utenti

Quando si parla di flessibilità si fa riferimento ad un approccio progettuale che ha come obiettivo quello di rendere gli spazi adattabili alle diverse esigenze dell'utenza; in particolare, per quanto riguarda l'aula, significa pensare a soluzioni che rendano l'ambiente di apprendimento riconfigurabile a seconda delle attività didattiche che vengono svolte.

Un'aula flessibile può essere riconfigurata per adattarsi a diversi metodi di insegnamento e apprendimento ed è in grado di accogliere anche funzioni differenti dalla sola lezione frontale, come lavori di gruppo, workshop o, addirittura, può essere organizzata per accogliere contemporaneamente entrambe le attività; è uno spazio che può continuamente trasformarsi, anche nel corso della giornata stessa, al fine di essere più o meno formale.

La presenza di spazi polifunzionali all'interno dell'università è un'opportunità per la comunità studentesca per interagire e collaborare, oltre che una soluzione a favore dell'ottimizzazione dell'uso degli spazi.

Tra gli elementi che conferiscono flessibilità allo spazio aula ci sono, per esempio, pareti ed arredi mobili per una riconfigurazione rapida dello spazio, oppure dispositivi tecnologici movibili.

NORME DI RIFERIMENTO

La progettazione dello spazio aula in chiave flessibile deve tenere in considerazione le normative esistenti: è importante che siano rispettati i criteri di sicurezza¹ e che sia garantita accessibilità a tutti gli utenti².

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sulla Sicurezza d'utenza.

² Per approfondimenti si rimanda alla scheda sull'Accessibilità.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Garantire lo svolgimento di attività differenti contemporaneamente.

- Studiare il sistema di assorbimento del rumore.
- Suddividere lo spazio, per esempio tramite l'arredo, in maniera tale che possano essere svolte contemporaneamente attività differenti, come lezioni e revisioni.
- Optare per l'installazione di pareti mobili per la suddivisione rapida dello spazio in caso di necessità.
- Progettare una zona dell'aula dedicata al relax con postazioni confortevoli per i momenti in cui si svolgono in contemporanea attività didattiche meno formali.

Progettare lo spazio aula in modo tale che sia polifunzionale.

- Ridurre al minimo gli elementi fissi.
- Progettare a priori tutte le attrezzature fisse di supporto alle varie attività che si possono svolgere nell'aula.

Prevedere un arredo che permetta di sfruttare la potenziale flessibilità dello spazio.

- Optare per un arredo facilmente mobile.

- Progettare sedute e/o piani di lavoro con tecnologie integrate per facilitarne lo spostamento.
- Ridurre al minimo gli elementi fissi d'arredo.
- Scegliere un arredo componibile a seconda delle esigenze.

Progettare i sistemi tecnologici affinché siano idonei per le varie attività, ovvero affinché rendano fruibile lo spazio nelle sue diverse configurazioni.

- Studiare opportunamente il posizionamento delle prese di corrente.
- Prevedere un sistema di corpi luminosi regolabili che consenta più configurazioni luminose in base all'attività svolta.
- Attrezzare lo spazio con dispositivi tecnologici a disposizione dell'utente oltre le ore di lezione (es: monitor, LIM...).

Garantire flessibilità allo spazio pur rispettando le normative in ambito di sicurezza e accessibilità.

- Rispettare le normative vigenti (per approfondimenti vedere schede relative alla Sicurezza d'utenza e Accessibilità).

RISCHI

- Disturbo e/o diminuzione della concentrazione derivante dallo svolgimento di attività differenti;
- Problemi di insonorizzazione nel caso di utilizzo di pareti mobili;
- Problemi di illuminazione non adeguata a seconda della configurazione dello spazio;
- Confusione dovuta all'arredo mobile;
- Intralcio delle vie di fuga dovuto all'arredo mobile;
- Costi derivanti dai sistemi di riduzione del rumore;
- Costi derivanti dalle soluzioni progettuali adoperate per la suddivisione dello spazio;
- Costi di manutenzione elevati;
- Costi iniziali maggiori rispetto a quelli di un'aula tradizionale;
- Problemi nel gestire lo spazio a disposizione.

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Suddivisione aula tramite l'utilizzo di pareti mobili



FIG.1 CONFIGURAZIONE 1
PARETI MOBILI APERTE³



FIG.2 CONFIGURAZIONE 2
PARETI MOBILI SEMI CHIUSE³



FIG.3 CONFIGURAZIONE 3
PARETI MOBILI CHIUSE³

Pareti mobili

Questa soluzione progettuale è ideale in un'ottica di ottimizzazione dello spazio, in quanto permette di suddividere un'aula di grandi dimensioni in spazi più piccoli o, al contrario, di unirne più piccole per avere un ambiente più ampio, a seconda della necessità, quindi del tipo di lezione e del numero di studenti. Il tutto è realizzabile in maniera rapida, ciò significa che anche durante la stessa giornata si può rispondere ai bisogni differenti dell'utenza.

Esistono diverse tipologie di pareti mobili, possono essere scorrevoli, pieghevoli, possono garantire più o meno isolamento acustico, possono essere trasparenti, opache, alcune sono più semplici da manovrare, altre necessitano del supporto di un personale formato.

RIFERIMENTI

³<https://www.estfeller-pareti.it/it/realizzazioni/scuola/>

HPI School of Design Thinking –
Cape Town, South Africa:
Aula polifunzionale



FIG. 4 HPI SCHOOL OF DESIGN THINKING –
AULA POLIFUNZIONALE

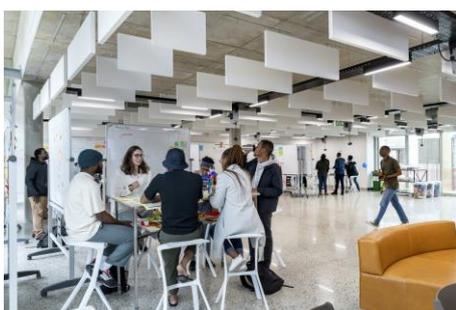


FIG. 5 HPI SCHOOL OF DESIGN THINKING –
AULA POLIFUNZIONALE – POSTAZIONI PER LAVORI
DI GRUPPO

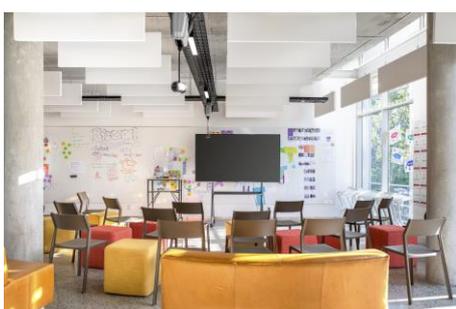


FIG. 6 HPI SCHOOL OF DESIGN THINKING –
AULA POLIFUNZIONALE – AREA DEDICATA ALLE PRE-
SENTAZIONI

**Zone dedicate allo svolgimento di
attività differenti all'interno dello
stesso spazio**

È possibile creare zone destinate allo svolgimento, in contemporanea, di attività differenti, nello stesso spazio: è il caso della progettazione di un'aula polifunzionale, soluzione a favore dell'ottimizzazione d'uso spaziale. All'interno di questa tipologia di ambiente si possono svolgere differenti tipologie di apprendimento, formale ed informale, in aree differenti della stanza, riconoscibili da un arredo studiato appositamente per garantire un opportuno e confortevole svolgimento delle attività. Si può progettare, per esempio, un'aula che abbia da un lato delle postazioni di lavoro e attrezzature idonee al lavoro di gruppo e da quello opposto una zona fornita di sedute, monitor, proiettore, dedicata allo svolgimento di presentazioni⁴.

RIFERIMENTI

⁴https://www.archdaily.com/1019650/hpi-school-of-design-thinking-kmh-architects/66ad0b132933470702717ea4-hpi-school-of-design-thinking-kmh-architects-photo?next_project=no

Classe esigenziale:

FRUIBILITÀ

Requisiti:

Fruibilità degli spazi

- R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile

Fruibilità delle attrezzature

- R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità

Accessibilità

- R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile

R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità

Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in modo tale da:

- Garantire lo svolgimento delle diverse attività
- Garantire la flessibilità dello spazio
- Garantire la fruibilità dello spazio
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Garantire l'accessibilità allo spazio a tutti gli utenti

La fruibilità di un'aula dipende, oltre che dalla capacità di essere accessibile a tutti, anche dalle attrezzature di cui essa è dotata, dagli strumenti messi a disposizione di studenti e docenti per l'attività didattica, formale e no.

Le risorse materiali e tecnologiche, per rendere lo spazio fruibile, devono essere adeguate allo svolgimento delle attività previste, al fine di essere un supporto concreto per gli utenti; durante un workshop, per esempio, è necessario che vi sia la possibilità di spostare le postazioni di lavoro pur avendo ugualmente accesso a prese di corrente, piuttosto che siano presenti lavagne movibili per le discussioni di gruppo, lavagne interattive e monitor che possono essere posizionati a seconda della necessità dei vari gruppi.

In particolare, per quanto riguarda i sistemi tecnologici, è importante che siano semplici da utilizzare e che vi siano effettuati aggiornamenti e manutenzione periodici.

NORME DI RIFERIMENTO

Le normative a cui far riferimento quando si tratta di fruibilità dello spazio aula sono volte a garantire che questo sia accessibile e privo di barriere¹, che rispetti i criteri di sicurezza², con vie di fuga adeguate, che favorisca comfort agli utenti e che rispetti criteri di sostenibilità, che

risponda alle esigenze di una comunità universitaria diversificata.

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sulla Sicurezza d'utenza.

² Per approfondimenti si rimanda alla scheda sull'Accessibilità.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Agevolare lo svolgimento delle attività

- Fornire attrezzature tecnologiche di supporto.
- Optare per un arredo con sistemi tecnologici integrati.

Garantire l'efficienza dei sistemi tecnologici di supporto alla didattica.

- La manutenzione dei sistemi deve essere regolarmente programmata.
- I software devono essere aggiornati periodicamente.
- Le attrezzature obsolete devono essere sostituite con quelle più recenti.

Gestire l'utilizzo delle attrezzature tecnologiche.

- Il personale si deve occupare di mettere a disposizione degli studenti le attrezzature di supporto alla didattica
- I fruitori devono informarsi su come utilizzare i sistemi tecnologici di supporto alla didattica.

Garantire flessibilità allo spazio.

- Optare per un arredo mobile con sistemi tecnologici integrati (tavoli con ruote con prese elettriche integrate)
- Optare per attrezzature tecnologiche di supporto alla didattica che

siano facilmente mobili (lavagne interattive, monitor... su ruote)

Progettare i sistemi tecnologici affinché siano idonei per le varie attività, ovvero affinché rendano fruibile lo spazio nelle sue diverse configurazioni.

- Studiare opportunamente il posizionamento delle prese di corrente.
- Prevedere un sistema di corpi luminosi regolabili che consenta più configurazioni luminose in base all'attività svolta.
- Attrezzare lo spazio con dispositivi tecnologici a disposizione dell'utente anche oltre le ore di lezione in aula (es: monitor, lavagne, proiettori...).

Rispettare le normative in termini di sicurezza e accessibilità.

- Le attrezzature di supporto alla didattica non devono intralciare lo spazio destinato alle vie di fuga.
- Le attrezzature tecnologiche devono essere accessibili a tutti gli utenti.

RISCHI

- Costo iniziale elevato;
- Necessità di manutenzione;
- Necessità di aggiornamento dei sistemi;
- Necessità di personale per il controllo delle attrezzature;
- Poca conoscenza dell'utilizzo dei sistemi tecnologici di supporto alla didattica;
- Uso improprio della tecnologia a disposizione da parte degli studenti;
- Maggiore possibilità di distrazione;
- Possibilità di interruzione della lezione a causa di malfunzionamenti dei sistemi;
- Abbandono dei metodi classici di insegnamento;
- Diminuzione del contatto umano

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

SNHU Innovation and Design Education Building – Hooksett, US:
Arredo mobile con sistemi tecnologici integrati



FIG. 1 SNHU INNOVATION AND DESIGN EDUCATION BUILDING – HOOKSETT, US /
ATTREZZATURE MOVIBILI CON SISTEMI TECNOLOGICI INTEGRATI

Attrezzature di supporto alla didattica mobili – lavagna mobile



FIG. 2 LAVAGNA MOVIBILE⁴

Arredo mobile con sistemi tecnologici integrati

Affinché un'aula sia fruibile, deve essere dotata di attrezzature tecnologiche e no, di supporto alla didattica; la possibilità di inserire un arredo mobile, eventualmente dotato di sistemi tecnologici integrati, è ottimale laddove si voglia creare uno spazio adeguatamente attrezzato per lo svolgimento di attività diverse che sia anche flessibile.

Tra le attrezzature troviamo:

- lavagne interattive e non (Fig.2), mobili⁴,
- monitor posizionati su supporti mobili (Fig.1)³,
- tavoli con ruote, dotati di prese elettriche integrate (Fig.1)³,
- videoproiettori...

RIFERIMENTI

³https://www.achdaily.com/954414/snhu-innovation-and-design-education-building-hga/5ff3785863c017cdf900025d-snhu-innovation-and-design-education-building-hga-photo?next_project=no

⁴<https://www.maul.it/it/comunicazione-visiva/lavagne-a-fogli-mobili>

AULA – Spazio convenzionale per la formazione

R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche

Lo spazio aula deve essere progettato in modo tale da:

- Eliminare le barriere architettoniche
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispettare la normativa antincendio

La fruibilità dello spazio aula dipende dalla sua capacità di essere facilmente accessibile da parte di tutti gli utenti, infatti, un ambiente si può considerare accessibile quando è sicuro, confortevole e utilizzabile da tutti i possibili fruitori, comprese le persone con ridotte o limitate capacità motorie, sensoriali o psico-cognitive, che devono potervi accedere e muovere autonomamente in sicurezza. Progettare l'accessibilità vuol dire, quindi, considerare non solo gli aspetti estetici e formali, ma porre al centro del progetto l'essere umano, trovare soluzioni architettoniche che possano agevolarlo nella sua quotidianità, eliminando innanzitutto le barriere architettoniche.

NORME DI RIFERIMENTO

Il **D.P.R. n. 503/1996** *“Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”*, detta norme volte ad eliminare gli impedimenti comunemente definiti barriere architettoniche, le quali si applicano agli edifici e spazi pubblici di nuova costruzione o a quelli esistenti che devono essere ristrutturati.

L'art.23 del Decreto fornisce indicazioni specifiche riguardo le caratteristiche delle strutture interne, l'arredamento e le attrezzature degli edifici scolastici, comprese le università; in particolare rimanda agli art. 7

“scale e rampe”, art.15 “unità ambientali e loro componenti”, art.17 “segnaletica” dello stesso¹.

Per quanto riguarda le aule, si fa riferimento all'art.15, il quale rimanda a sua volta al **Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236**, all'interno del quale si trovano prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità ai fini dell'eliminazione e del superamento delle barriere architettoniche. I punti 4.1 e 8.1 relativi alle unità ambientali e ai loro componenti forniscono varie indicazioni progettuali.

Per quanto riguarda le porte:

- la dimensione minima deve essere di 75cm;
- le maniglie vanno posizionate a 85/95cm da terra (consigliata l'altezza a 90cm);
- devono essere studiati opportunamente gli spazi antistanti e retrostanti la porta, in maniera tale da agevolare le manovre della persona su sedia a ruote (la normativa fornisce schemi grafici), in relazione anche il tipo di apertura;
- il vano porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari;
- preferire soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm.

Le pavimentazioni devono essere non sdruciolevoli.

Riguardo le aperture si specifica che:

- devono essere utilizzabili facilmente anche da persone con capacità ridotte;
- si deve preferire un posizionamento dell'infisso ad un'altezza tale che consenta la visuale anche a chi è seduto sulla sedia a ruote (nel rispetto dei criteri di sicurezza).;
- l'altezza delle maniglie deve essere tra 110/130 cm da terra

(consigliata 115cm)².

Qualsiasi soluzione progettuale, deve, inoltre, prevedere specifici accorgimenti per contenere i rischi di incendio; si deve preferire, laddove sia tecnicamente possibile e nel rispetto delle vigenti normative, la suddivisione dell'insieme edilizio in compartimenti antincendio, ovvero luoghi sicuri, resistenti al fuoco, facilmente raggiungibili da coloro che hanno capacità motorie ridotte³.

Sintesi disposizioni normative
-Larghezza minima porte: 75 cm
-Dimensione ante massima: 120 cm
-Altezza maniglie porte: 90 cm
-Rispetto dei dimensionamenti spaziali imposti dagli schemi di manovra
-Pavimentazioni non sdruciolevoli
-Altezza maniglie infissi: 115 cm
-Progettazione di luoghi sicuri resistenti al fuoco facilmente raggiungibili

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda all'art. 23 del D.P.R. n. 503/1996.

² Per approfondimenti si rimanda ai punti 4.1 e 8.1 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

³ Per approfondimenti si rimanda al punto 4.6 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Agevolare il movimento dell'utente su sedia a ruote all'interno dell'aula.

- Progettare l'arredo affinché non sia da intralcio alle manovre della sedia a ruote.
- Progettare le porte rispettando le disposizioni della normativa (larghezza minima 0,75 m, anta di larghezza massima 1,20 m).
- Garantire gli spazi di manovra della sedia a ruote.

Garantire indipendenza al fruitore su sedia a ruote.

- Assicurarsi che i sistemi tecnologici siano a portata anche di coloro che si trovano su sedia a ruote.
- Rispettare l'altezza delle maniglie di porte e finestre imposta dalla normativa.

Progettare nel rispetto dei criteri di sicurezza e antincendio.

- Assicurarsi che le vie di fuga siano sempre libere da ostacoli.
- Rispettare le normative vigenti (per approfondimenti vedere la scheda relativa alla Sicurezza d'utenza).

SCHEDE DI PROGETTO:

LABORATORIO

6.2 Laboratorio – Spazio convenzionale per la formazione

Il laboratorio, in questo caso analizzato come spazio destinato all'attività di stampa, è tradizionalmente progettato come uno spazio rigido e poco flessibile, dotato di postazioni fisse con i pc a disposizione dello studente. Spesso, in questo spazio, si genera sovraffollamento e caos di studenti poiché l'organizzazione attuale non prevede la comunicazione delle tempistiche di attesa per l'ottenimento delle stampe e poiché le postazioni disponibili non sono sufficienti a rispondere alla richiesta dell'utenza, soprattutto nei periodi in cui vengono svolti gli esami. Un'altra problematica è connessa all'attività di confronto che viene svolta tra studenti in seguito al ritiro delle stampe, la quale, spesso, nella progettazione dei laboratori non viene tenuta in considerazione; lo studente, infatti, necessita di

postazioni d'appoggio per la gestione ed il confronto sulle stampe di progetto.

Per la riprogettazione di questo ambiente, dunque, le caratteristiche da tenere in considerazione sono la facilità d'uso dello spazio e l'ottimizzazione dei tempi di attesa e restituzione delle stampe; ciò può essere reso possibile, ad esempio, attraverso l'introduzione di un software che consenta di poter inviare quest'ultime da altri spazi dell'edificio universitario e che organizzi le modalità ed i tempi di ritiro delle stesse.

Di seguito sono state individuate una serie di attività svolte in questo ambiente e sono stati analizzati alcuni dei requisiti a cui quest'ultimo deve rispondere.

Laboratorio – Spazio convenzionale per la formazione			
ATTIVITÀ	REQUISITI ANALIZZATI		
<ul style="list-style-type: none"> • Lavoro di gruppo formale • Lavoro individuale • Esperimento/Test • Ricerca 	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	Sicurezza d'utenza	SICUREZZA
	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile	Fruibilità degli spazi	FRUIBILITÀ
	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	Fruibilità delle attrezzature	
	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche	Accessibilità	

FIG. 54 TABELLA SU ATTIVITÀ E REQUISITI ANALIZZATI DEL LABORATORIO

*Non sono stati analizzati i requisiti R.1., R.2., R.3., R.4., R.5., R.6., R.8., R.9., R.10., R.11., R.15., R.16., R.17., R.18., R.19., R.20., R.21.

Classe esigenziale:

SICUREZZA

Requisiti:

Sicurezza d'utenza

- **R.7.** Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti.

Stabilità strutturale

- **R.8.** L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.

LABORATORIO – Spazio convenzionale per la formazione

R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti

Il laboratorio deve essere progettato in maniera tale da:

- Rispettare le norme antincendio
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispettare requisiti igienico-sanitari

NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda le norme antincendio, si fa riferimento al **D.M. 26 Agosto 1992** *“Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”*, all’interno del quale sono indicati i criteri di sicurezza antincendi da applicare negli edifici e nei locali adibiti a scuole, di qualsiasi tipo, ordine e grado, allo scopo di tutelare l’incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio; esso va seguito sia per la progettazione di nuovi edifici, che per casi di ristrutturazioni che comportano modifiche sostanziose. Il decreto tiene in considerazione tre aspetti: caratteristiche costruttive, comportamento al fuoco e sezionamenti.

Al punto 5, sono esplicitate, invece, le misure per l’evacuazione in caso d’incendio, le quali prevedono che:

- ogni scuola, debba essere provvista di un sistema organizzato di vie di uscita, la cui larghezza minima deve essere di 1,20 metri e

la cui lunghezza non deve essere superiore a 60 metri;

- debbano essere progettate porte tagliafuoco per separare le vie di fuga da altre aree;
- debbano essere presenti almeno due uscite per ogni piano¹.

Al punto 6 del decreto, viene specificato che:

- devono essere presenti sistemi automatici di rilevazione dei fumi. L’edificio deve, inoltre, essere dotato di:
- un impianto elettrico di sicurezza autonomo che alimenti l’illuminazione di sicurezza e l’impianto di allarme;
- segnaletica di emergenza (cartelli chiari e luminosi che indichino i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo), la quale deve garantire un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux¹.

Le norme di esercizio prevedono, inoltre, che:

- debba essere predisposto un piano di emergenza;
- le vie d'uscita siano sempre sgombre;
- gli impianti di sicurezza siano periodicamente controllati.

Siccome le università sono istituti a cui fa riferimento il *punto 67 dell'allegato al DPR 151/2011*, per esse vanno applicate le norme di prevenzione incendi sopra citate.

Una normativa applicabile in alternativa a quella precedentemente analizzata, è il **D.M. 7 agosto 2017 e s.m.i. "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche"**. La regola tecnica verticale V. 7 fornisce disposizioni di prevenzione incendi per edifici o locali adibiti ad attività scolastica di ogni ordine, grado e tipo, con più di 100 occupanti².

Entrambe le normative possono essere applicate, a condizione che, in entrambi i casi, venga seguito interamente l'iter.

Per quanto riguarda la sicurezza d'utenza negli edifici scolastici, si fa riferimento anche al **Decreto Legislativo 81/2008 "Testo**

Unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro", il quale è volto a tutelare la salute e la sicurezza del personale e dei lavoratori. L'obiettivo del decreto è

la ricerca e, quindi, la successiva eliminazione dei rischi lavorativi, e non; esso prevede l'obbligo per il datore di lavoro di provvedere affinché ciascun lavoratore riceva una formazione adeguata in materia di sicurezza e di salute. Per adeguare il decreto appena citato alla realtà universitaria ed alle sue figure operative, è stato promulgato il **D.M. 363/98**.

Il **D.M. del 18 dicembre 1975** fornisce, invece, in assenza di indicazioni più specifiche a livello regionale, gli indici di riferimento per il dimensionamento dell'aula associabile, in questo caso, come spazio al laboratorio: per le scuole di grado superiore sono previsti 1,96 metri quadri per alunno (per l'università, siccome non esistono indicazioni precise, si può tenere in considerazione questo dato).

A livello regionale, per il Piemonte, vige il **Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012**, che fornisce indicazioni dettagliate riguardanti l'igiene dell'ambiente di vita scolastico; al punto n. 12 si possono trovare paragrafi dedicati allo spazio aula.

-Area aula: minimo 1,96 m ² /studente
-Una porta di emergenza ogni 50 studenti
-Larghezza porte di emergenza: 1,20 m
-Sistema di rilevazione dei fumi
-Impianto di allarme
-Illuminazione di sicurezza
-Segnaletica di sicurezza con livello di illuminazione minimo di 5 lux
-Disposizione di un piano di emergenza
-Vie d'uscita sempre libere da ingombri
*possibilità di adottare indici differenti se compatibili con la capacità di deflusso del sistema di vie d'uscita

INDICAZIONI PROGETTUALI

Le vie di fuga devono rimanere sempre libere da ostacoli

- Progettare lo spazio laboratoriale considerando che l'arredo non deve occupare lo spazio dedicato alle vie di fuga.

Rispettare, nella progettazione, le disposizioni delle normative relative all'evacuazione in caso di incendio

- Ogni aula deve essere dotata di una porta di emergenza ogni 50 persone (come da D.M. 26 Agosto 1992).
- Ogni porta deve avere una larghezza di 1,20 m (come da D.M. 26 Agosto 1992).

I sistemi di sicurezza devono essere sempre funzionanti

- Manutenzione/ controlli periodici dei dispositivi di sicurezza e antincendio.

Saper gestire le situazioni di pericolo.

- Disporre di personale informato in tema di sicurezza e antincendio.

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda al punto 7 del D.M. 26 Agosto 1992.

² Per approfondimenti si rimanda all'allegato del D.M. 7 agosto 2017 "Capitolo V.7 – Attività scolastiche".

Classe esigenziale:

FRUIBILITÀ

Requisiti:

Fruibilità degli spazi

- R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile

Fruibilità delle attrezzature

- R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità

Accessibilità

- R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche

LABORATORIO – Spazio convenzionale per la formazione

R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile

R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità

Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in modo tale da:

- Garantire lo svolgimento delle diverse attività
- Garantirne la flessibilità
- Garantire comfort agli utenti
- Rispondere ai requisiti di sicurezza

La fruibilità dello spazio laboratoriale nelle università dipende dalla sua capacità di essere accessibile e funzionale; giocano quindi un ruolo fondamentale le attrezzature e i sistemi di cui esso è dotato. Il laboratorio di per se è uno spazio di solito concepito in modo rigido, tradizionalmente dotato di monitor e postazioni fisse per lo svolgimento delle attività.

La progettazione di sistemi tecnologici di supporto e di elementi d'arredo innovativi possono rendere questo spazio flessibile e più fruibile. Questo può essere reso possibile, ad esempio, rendendo le aule un'appendice del laboratorio in modo tale da poter far assorbire a quest'ultima parte dell'attività svolta tradizionalmente nello spazio laboratoriale, il quale spesso, non riesce da solo a rispondere alle necessità degli studenti.

NORME DI RIFERIMENTO

Le normative che fanno riferimento alla fruibilità dello spazio distributivo universitario sono volte a garantire che questi luoghi siano accessibili e privi di barriere¹, che rispettino criteri di sicurezza², con vie di fuga adeguate, che favoriscano comfort agli utenti e che rispettino criteri di sostenibilità, che rispondano alle

esigenze di una comunità universitaria diversificata.

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sulla Sicurezza d'utenza.

² Per approfondimenti si rimanda alla scheda sull'Accessibilità.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Rendere lo spazio laboratoriale un ambiente meno rigido.

- Optare per una tipologia di arredo che sia flessibile e facilmente mobile.
- Rendere le aule un'appendice del laib in modo da ridurre l'affluenza e diminuirne la rigidità grazie all'eliminazione delle postazioni fisse destinate all'attività di stampa.
- Ridurre la quantità di postazioni fisse.

Progettare i sistemi tecnologici in maniera tale da rendere accessibile l'attività di stampa anche dalle aule

- Dotare le aule di sistemi tecnologici integrati che consentano l'accessibilità diretta all'attività di stampa del laboratorio anche da altri spazi dell'edificio.

Garantire lo svolgimento dell'attività

- Dotare il laboratorio di postazioni di appoggio delle stampe.

RISCHI

- Costo iniziale elevato;
- Complessità nell'installazione;
- Necessità di manutenzione specializzata;
- Un possibile blocco del software potrebbe causare l'interruzione dell'attività di stampa per tutti gli utenti;
- La gestione del ritiro stampe, se non controllata, potrebbe causare sovraffollamento dello spazio laboratoriale;
- La diminuzione delle postazioni fisse, in caso di guasto del software, rallenterebbe l'attività di stampa.

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Software per la stampa utilizzabile
dai pc degli utenti

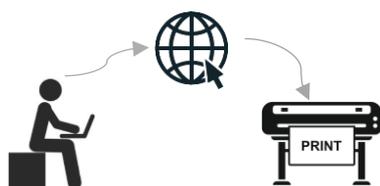


FIG. 1 SOFTWARE PER LA STAMPA

Pc portatili a disposizione dello stu-
dente



FIG. 2 PC PORTATILE

Postazioni di lavoro a disposizione
dello studente



FIG. 2 BANCHI RIBALTABILI CON PRESE

**Tecnologie integrate per uno spazio
meno rigido e più dinamico.**

L'introduzione di un software per la gestione delle stampe dai pc personali consente di diminuire il flusso di studenti nel laib. Questo sistema rende le aule/ aule studio un supporto al laib, infatti, anche da queste, lo studente può inviare la richiesta di stampa.

Lo stesso sistema invia, poi, la notifica del termine dell'attività di stampa in modo da evitare sovraffollamenti nei laboratori.

A disposizione dello studente, nello spazio laboratoriale, sono previste dotazioni di pc portatili, che, all'occorrenza, possono essere utilizzati per l'attività di stampa. Tali postazioni, rispetto a quelle attuali, saranno limitate a favore dell'utilizzo del software di stampa.

Dotazioni di tavoli ribaltabili con prese elettriche come supporto tecnologico per l'attacco dei pc e come base di appoggio per la gestione delle stampe.

LABORATORIO – Spazio convenzionale per la formazione

R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche

Lo spazio del laboratorio deve essere progettato in modo tale da:

- Eliminare le barriere architettoniche
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispettare la normativa antincendio

La fruibilità dello spazio del laboratorio dipende dalla sua capacità di essere facilmente accessibile da parte di tutti gli utenti, ciò è garantito anche rispettando le normative sulla sicurezza per gli edifici universitari. L'accessibilità in questo spazio è legata alla possibilità di accedervi liberamente senza ostacoli, barriere e alla presenza di spazi di passaggio sufficientemente larghi; le postazioni e gli arredi in dotazione devono essere ergonomici e facilmente accessibili all'utenza, così come le dotazioni tecnologiche di supporto, quali ad esempio i pc fissi, devono essere facilmente raggiungibili anche da parte di persone diversamente abili.

NORME DI RIFERIMENTO

D.P.R. n. 503/1996 *“Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”*, detta norme volte ad eliminare gli impedimenti comunemente definiti barriere architettoniche, le quali si applicano agli edifici e spazi pubblici di nuova costruzione o a quelli esistenti che devono essere ristrutturati. L’art.23 del Decreto fornisce indicazioni specifiche riguardo le caratteristiche delle strutture interne, l’arredamento e le attrezzature degli edifici scolastici, comprese le università; in particolare rimanda agli art. 7

“scale e rampe”, art.15 “unità ambientali e loro componenti”, art.17 “segnaletica” dello stesso¹.

Per quanto riguarda le aule, si fa riferimento all’art.15, il quale rimanda a sua volta al **Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236**, all’interno del quale si trovano prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità ai fini dell’eliminazione e del superamento delle barriere architettoniche. I punti 4.1 e 8.1 relativi alle unità ambientali e ai loro componenti forniscono varie indicazioni progettuali.

Per quanto riguarda le porte:

- la dimensione minima deve essere di 75cm;
- le maniglie vanno posizionate a 85/95cm da terra (consigliata l'altezza a 90cm);
- devono essere studiati opportunamente gli spazi antistanti e retrotanti la porta, in maniera tale da agevolare le manovre della persona su sedia a ruote (la normativa fornisce schemi grafici), in relazione anche il tipo di apertura;
- il vano porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari;
- preferire soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm.

Le pavimentazioni devono essere non sdruciolevoli.

Riguardo le aperture si specifica che:

- devono essere utilizzabili facilmente anche da persone con capacità ridotte;
- si deve preferire un posizionamento dell'infisso ad un'altezza tale che consenta la visuale anche a chi è seduto sulla sedia a ruote (nel rispetto dei criteri di sicurezza).;

- l'altezza delle maniglie deve essere tra 110/130cm da terra (consigliata 115cm)².

Qualsiasi soluzione progettuale, deve, inoltre, prevedere specifici accorgimenti per contenere i rischi di incendio; si deve preferire, laddove sia tecnicamente possibile e nel rispetto delle vigenti normative, la suddivisione dell'insieme edilizio in compartimenti antincendio, ovvero luoghi sicuri, resistenti al fuoco, facilmente raggiungibili da coloro che hanno capacità motorie ridotte³.

Sintesi disposizioni normative
-Larghezza minima porte: 75 cm
-Dimensione ante massima: 120 cm
-Altezza maniglie porte: 90 cm
-Rispetto dei dimensionamenti spaziali imposti dagli schemi di manovra
-Pavimentazioni non sdruciolevoli
-Altezza maniglie infissi: 115 cm
-Progettazione di luoghi sicuri resistenti al fuoco facilmente raggiungibili

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda all'art. 23 del D.P.R. n. 503/1996.

² Per approfondimenti si rimanda ai punti 4.1 e 8.1 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

³ Per approfondimenti si rimanda al punto 4.6 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Agevolare il movimento dell'utente su sedia a ruote all'interno dell'aula

- Progettare l'arredo affinché rispecchi le caratteristiche del "Design for All", ovvero una tipologia di design a favore di un utilizzo equo e sicuro per il maggior numero di utenti, incluse le persone con disabilità.
- Progettare le porte rispettando le disposizioni della normativa (larghezza minima 0,75 m, anta di larghezza massima 1,20 m)
- Garantire gli spazi di manovra della sedia a ruote
- Garantire indipendenza al fruitore su sedia a ruote
- Assicurarsi che i sistemi tecnologici siano a portata anche di coloro che si trovano su sedia a ruote
- Rispettare l'altezza delle maniglie di porte e finestre imposta dalla normativa
- Progettare nel rispetto dei criteri di sicurezza e antincendio
- Assicurarsi che le vie di fuga siano sempre libere da ostacoli
- Assicurarsi che le dotazioni tecnologiche, quali ad esempio pc fisso o portatili, siano facilmente raggiungibili anche da persone con disabilità.

SCHEDE DI PROGETTO:

SPAZIO DISTRIBUTIVO

6.3 Spazio distributivo – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione

Gli spazi di connessione nelle università sono utilizzati spesso come semplici elementi che mettono in relazione due o più unità spaziali; per far sì, per esempio, che un corridoio o un atrio possano assumere funzioni diverse da quella tradizionale è necessario rendere questi elementi più flessibili e, di conseguenza, ripensare la loro funzione e il loro design.

Questi ambienti, una volta ripensati, non solo possono migliorare l'esperienza educativa, ma favorire anche la socializzazione e il networking tra studenti, contribuendo a una comunità accademica più coesa, oltre che creare un'apertura con l'esterno. Devono, quindi, essere progettati in modo da facilitare la collaborazione e l'apprendimento attivo tra studenti e docenti o tra studenti stessi.

Il corridoio può accogliere alcune funzioni di solito destinate ad altri spazi più formali come, per esempio, la consultazione

di libri che normalmente avviene all'interno dello spazio biblioteca. Un pensiero innovativo può prevedere la progettazione di una biblioteca diffusa collocata lungo l'elemento distributivo, in questo modo l'interpretazione di studio individuale in un ambiente silenzioso può essere affiancata da un'alternativa che introduce una consultazione meno formale. Altro elemento da considerare per una progettazione più conforme al nuovo modo di intendere l'ambiente universitario è il coinvolgimento della comunità: l'atrio può essere, infatti, il luogo d'incontro tra la comunità interna ed esterna all'università e, se progettato in modo da poter ospitare eventi, può favorirne il contatto.

Di seguito sono state individuate una serie di attività, comprese quelle comunemente non associate a questi ambienti, e i relativi requisiti a cui quest'ultimi devono rispondere.

SPAZIO DISTRIBUTIVO – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione			
ATTIVITÀ	REQUISITI ANALIZZATI		
<ul style="list-style-type: none"> • Socializzazione • Svago/relax • Accoglienza/ orientamento • Eventi culturali/ sociali • Studio individuale informale • Lavoro di gruppo informale • Esposizione informale • Networking 	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti.	Sicurezza d'utenza	SICUREZZA
	R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta.	Flessibilità	INTEGRABILITÀ
	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile	Fruibilità degli spazi	FRUIBILITÀ
	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	Fruibilità delle attrezzature	
	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche	Accessibilità	
	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro	Relazione con il territorio	

FIG. 55 TABELLA SU ATTIVITÀ E REQUISITI ANALIZZATI DELLO SPAZIO DISTRIBUTIVO

*Non sono stati analizzati i requisiti R.1., R.2., R.3., R.4., R.5., R.6., R.8., R.9., R.10., R.17., R.18., R.19., R.20., R.21.

Classe esigenziale:

SICUREZZA

Requisiti:

Sicurezza d'utenza

- **R.7.** Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti.

Stabilità strutturale

- **R.8.** L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.

SPAZIO DISTRIBUTIVO – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione

R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti

Lo spazio distributivo deve essere progettato in maniera tale da:

- Rispettare le norme antincendio
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispettare requisiti igienico-sanitari

NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda le norme antincendio, si fa riferimento al **D.M. 26 Agosto 1992** “*Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica*”, all’interno del quale sono indicati i criteri di sicurezza antincendi da applicare negli edifici e nei locali adibiti a scuole, di qualsiasi tipo, ordine e grado, allo scopo di tutelare l’incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio; esso va seguito sia per la progettazione di nuovi edifici, che per casi di ristrutturazioni che comportano modifiche sostanziose. Il decreto tiene in considerazione tre aspetti: caratteristiche costruttive, comportamento al fuoco e sezionamenti. Al punto 4 “sezionamenti”, viene definito che:

- la larghezza minima delle scale deve essere di 1,20 metri;
- le rampe devono essere rettilinee, non devono presentare restringimenti;

- le caratteristiche di resistenza al fuoco del vano scala devono rispettare quanto previsto al punto “Resistenza al fuoco delle strutture” del Decreto¹.

Al punto 5, sono esplicitate, invece, le misure per l’evacuazione in caso d’incendio, le quali prevedono che:

- ogni scuola, debba essere provvista di un sistema organizzato di vie di uscita, la cui larghezza minima deve essere di 1,20 metri e la cui lunghezza non deve essere superiore a 60 metri;
- debbano essere progettate porte tagliafuoco per separare le vie di fuga da altre aree;
- debbano essere presenti almeno due uscite per ogni piano.

Al punto 6 del decreto, viene specificato che:

- devono essere presenti sistemi automatici di rilevazione dei fumi.

L'edificio deve, inoltre, essere dotato di:

- un impianto elettrico di sicurezza autonomo che alimenti l'illuminazione di sicurezza e l'impianto di allarme;
- segnaletica di emergenza (cartelli chiari e luminosi che indichino i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo), la quale deve garantire un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux².

Le norme di esercizio prevedono, inoltre, che:

- debba essere predisposto un piano di emergenza;
- le vie d'uscita siano sempre sgombre;
- gli impianti di sicurezza siano periodicamente controllati.

Siccome le università sono istituti a cui fa riferimento il *punto 67 dell'allegato al DPR 151/2011*, per esse vanno applicate le norme di prevenzione incendi sopra citate.

Una normativa applicabile in alternativa a quella precedentemente analizzata, è il **D.M. 7 agosto 2017 e s.m.i.** "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche". La regola tecnica verticale V. 7 fornisce disposizioni di prevenzione incendi per edifici o locali adibiti ad attività scolastica di

ogni ordine, grado e tipo, con più di 100 occupanti³.

Entrambe le normative possono essere applicate, a condizione che, in entrambi i casi, venga seguito interamente l'iter.

Per quanto riguarda la sicurezza d'utenza negli edifici scolastici, si fa riferimento anche al **Decreto Legislativo 81/2008** "Testo Unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro", il quale è volto a tutelare la salute e la sicurezza del personale e dei lavoratori. L'obiettivo del decreto è la ricerca e, quindi, la successiva eliminazione dei rischi lavorativi, e non; esso prevede l'obbligo per il datore di lavoro di provvedere affinché ciascun lavoratore riceva una formazione adeguata in materia di sicurezza e di salute. Per adeguare il decreto appena citato alla realtà universitaria ed alle sue figure operative, è stato promulgato il **D.M. 363/98**.

A livello regionale, per il Piemonte, vige il **Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del 2012**, che fornisce indicazioni dettagliate riguardanti l'igiene dell'ambiente di vita scolastico; al punto n. 12 si possono trovare paragrafi dedicati allo spazio distributivo.

Sintesi disposizioni normative
-Larghezza minima scale: 1,20 m
-Rampe rettilinee
-Larghezza minima vie d'uscita: 1,20 m
-Numero minimo vie d'uscita: 2 per piano
-Sistema di rilevazione dei fumi
-Impianto di allarme
-Illuminazione di sicurezza
-Segnaletica di sicurezza con livello di illuminazione minimo di 5 lux
-Disposizione di un piano di emergenza
-Vie d'uscita sempre libere da ingombri

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda al punto 3 del D.M. 26 Agosto 1992.

² Per approfondimenti si rimanda al punto 7 del D.M. 26 Agosto 1992.

³ Per approfondimenti si rimanda all'allegato del D.M. 7 agosto 2017 "Capitolo V.7 – Attività scolastiche".

INDICAZIONI PROGETTUALI

Le vie di fuga devono rimanere sempre libere da ostacoli

- Prevedere elementi d'arredo fissi che delimitino lo spazio riservato alle vie di fuga;
- Progettare aree di lavoro e/o relax al di fuori dello spazio destinato alle vie di fuga;

Rispettare le disposizioni delle normative per quanto riguarda l'elemento distributivo verticale

- Le scale, se si vogliono sfruttare anche come spazio di sosta per gli utenti, devono comunque essere progettate tenendo in considerazione che 1,20 metri devono essere completamente liberi da ostacoli (come da D.M. 26 Agosto 1992)

I sistemi di sicurezza devono essere sempre funzionanti

- Manutenzione/ controlli periodici dei dispositivi di sicurezza e antincendio.

Saper gestire le situazioni di pericolo

- Disporre di personale informato in tema di sicurezza e antincendio
- Posizionare opportunamente la segnaletica di sicurezza

Classe esigenziale:

INTEGRABILITÀ

Requisiti:

Flessibilità

- **R.9.** L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.
- **R.10.** Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.
- **R.11.** Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta.

SPAZIO DISTRIBUTIVO – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione

R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta.

Lo spazio distributivo deve essere progettato in modo da:

- Accogliere funzioni alternative a quella distributiva (apprendimento informale, socializzazione, relax)
- Essere riconfigurabile in maniera semplice e rapida a seconda delle esigenze derivanti dalle attività svolte
- Rispondere ai requisiti di sicurezza e accessibilità

Lo spazio di distribuzione, sebbene debba assolvere alla funzione principale di collegamento tra le varie unità funzionali, ha il potenziale per accogliere anche attività complementari alla didattica svolta in aula. Gli spazi connettivi, difatti, possono essere il luogo in cui lo scambio di informazioni avviene in modo informale, in cui gli studenti possono studiare da soli, in gruppo, confrontarsi con gli insegnanti, ma anche relazionarsi con gli altri e rilassarsi. È importante, quindi, che questo spazio sia progettato per essere flessibile, in modo da permettere quotidianamente agli utenti di sfruttarlo e adattarlo alle proprie necessità. Seguendo questa logica, per esempio, si deve uscire dall'ottica del corridoio comunemente inteso solo come elemento di collegamento, per vederlo, invece, come spazio comune a disposizione degli utenti, in grado di modificarsi in base alle esigenze, le quali, a loro volta, possono variare di giorno in giorno o durante la giornata stessa. Gli arredi giocano un ruolo fondamentale quando si parla di flessibilità, sono il mezzo che l'utente ha a disposizione per adattare l'ambiente alle proprie necessità.

NORME DI RIFERIMENTO

Le normative che fanno riferimento alla flessibilità dello spazio distributivo universitario sono volte a garantire che questi luoghi rispettino i criteri di sicurezza¹ e

siano accessibili a tutti.

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sulla Sicurezza d'utenza.

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sull'Accessibilità.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Progettare lo spazio distributivo considerando non solo la funzione di collegamento tra più unità funzionali

- Sfruttare lo spazio distributivo per accogliere altre attività, per esempio posizionando postazioni di lavoro o sedute per il relax
- Progettare le scale in maniera tale che siano elementi anche in cui sostare, socializzare (es: prevedere una parte dell'elemento distributivo con sedute)
- Prevedere attrezzature nel corridoio che siano di supporto alle iniziative che possono essere ospitate (es: pannelli espositivi per mostre, revisioni, esami...)
- Progettare una biblioteca diffusa lungo il corridoio
- Attrezzare l'atrio affinché possa essere sfruttato anche come luogo di contatto con la comunità esterna all'università

Garantire lo svolgimento di attività differenti contemporaneamente

- Studiare il sistema di assorbimento del rumore
- Progettare aree con postazioni idonee al lavoro di gruppo o alla socializzazione
- Prevedere spazi più riservati e opportunamente attrezzati per lo

studio informale individuale o il relax con più privacy

- Creare spazi multifunzionali, sfruttabili sia per lo studio che per il relax e l'interazione sociale
- Progettare aree dedicate al relax con postazioni confortevoli

Prevedere un arredo che permetta di sfruttare la potenziale flessibilità dello spazio

- Optare per un arredo che sia facilmente mobile
- Progettare sedute e/o piani di lavoro con tecnologie integrate per facilitarne lo spostamento
- Ridurre al minimo gli elementi fissi d'arredo
- Scegliere un arredo componibile a seconda delle esigenze

Progettare i sistemi tecnologici affinché siano idonei per le varie attività, ovvero affinché rendano fruibile lo spazio nelle sue diverse configurazioni

- Studiare opportunamente il posizionamento delle prese di corrente
- Prevedere un sistema di corpi luminosi regolabili che consenta più configurazioni luminose in base all'attività svolta

- Attrezzare lo spazio con dispositivi tecnologici a disposizione dell'utente oltre le ore di lezione in aula (es: monitor, lavagne...)

Garantire flessibilità allo spazio pur rispettando le normative in ambito di sicurezza.

- Rispettare le normative vigenti (per approfondimenti vedere schede relative alla Sicurezza d'utenza e all'Accessibilità)

RISCHI

- Possibile eccessiva rumorosità;
- Possibile intralcio delle vie di fuga;
- Possibile disturbo per gli studenti che svolgono lo studio informale e condividono gli spazi con utenti che svolgono altre attività nel tempo libero;
- Possibile disordine dovuto allo spostamento dell'arredo in base alle diverse esigenze;
- Costi per i sistemi tecnologici di supporto;
- Possibile sporcizia dovuta all'uso improprio da parte degli studenti del nuovo arredo;
- Maggior impiego di personale per pulizia/manutenzione

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Deakin University: Burwood Student Plaza - Melbourne, Australia



FIG. 1 CORRIDOIO CON NICCHIE/
MELBOURNE BURWOOD CAMPUS
DEAKIN UNIVERSITY, MELBOURNE
FOTO DI JOHN GOLLINGS ¹

Mori Hosseini Student Union – Daytona Beach, Stati Uniti

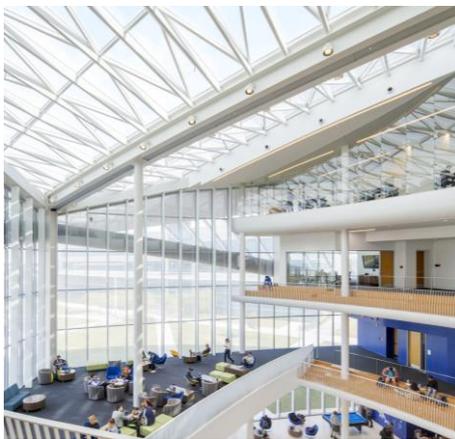


FIG. 2 SPAZIO DISTRIBUTIVO CON POSTAZIONI PER
LO STUDIO E IL RELAX/
MORI HOSSEINI STUDENT UNION
DAYTONA BEACH, STATI UNITI ²

Postazioni per lo studio e/o per la socializzazione lungo l'elemento distributivo

Questa soluzione nasce dall'esigenza di ottimizzare gli spazi e rispondere alla necessità degli studenti di avere aree dedicate allo studio informale fuori dalle aule tradizionali e alla socializzazione.

I corridoi ampi possono, infatti, essere sfruttati come luoghi di studio, se arredati in maniera appropriata e dotati di sistemi tecnologici di supporto allo studente (prese elettriche, monitor, lavagne...), ma anche come punto di incontro e di socializzazione. Possono essere progettate postazioni individuali o di gruppo, postazioni che garantiscono più o meno privacy. L'arredo gioca un ruolo fondamentale.

RIFERIMENTI

¹https://www.archdaily.com/884580/deakin-university-burwood-student-plaza-thomsonadsett?ad_medium=gallery

²https://www.archdaily.com/934192/mori-hosseini-student-union-at-embry-riddle-aeronautical-university-iko-architects?ad_medium=gallery

Università di Lima, Perù



FIG. 3 SCALINATA CON SEDUTE/
UNIVERSITÀ DI LIMA - LIMA, PERÙ
FOTO DI ELEAZAR CUADROS ³

Western Michigan University: Student Center – Kalamazoo, US



FIG. 4 SCALINATA CON SEDUTE/ WESTERN MICHIGAN UNIVERSITY - KALAMAZOO, US
FOTO DI C. BARRETT, L. PETERS ⁴

Elemento distributivo verticale con sedute

Le scale, nate come elemento distributivo verticale, possono essere utilizzate anche come luogo informale di incontro e di sosta per gli studenti, a condizione che sia opportunamente delimitato ed indicato lo spazio di esse dedicato alle vie di fuga. Possono essere attrezzate con cuscini e rivestite in legno per essere più comode, possono essere dotate di piccoli tavolini posizionati sui gradini e di prese elettriche per permettere agli utenti di svolgere quella serie di attività complementari alla didattica in aula.

RIFERIMENTI

³https://www.archdaily.com/999759/universidad-de-lima-recreation-wellness-and-student-life-center-sasaki?ad_medium=gallery

⁴https://www.archdaily.com/1013546/western-michigan-university-student-center-cannondesign?ad_medium=gallery

Classe esigenziale:

FRUIBILITÀ

Requisiti:

Fruibilità degli spazi

- R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile

Fruibilità delle attrezzature

- R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità

Accessibilità

- R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche

SPAZIO DISTRIBUTIVO – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione

R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile

R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità

Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in modo tale da:

- Garantire lo svolgimento delle diverse attività
- Garantirne la flessibilità
- Garantire comfort agli utenti
- Rispondere ai requisiti di sicurezza

La fruibilità dello spazio distributivo universitario dipende dalla sua capacità di essere accessibile, funzionale e accogliente; giocano quindi un ruolo fondamentale le attrezzature e i sistemi di cui esso è dotato.

La progettazione di sistemi tecnologici di supporto e di elementi d'arredo che siano funzionali allo svolgimento delle diverse attività, rendono l'elemento distributivo fruibile, il quale, quindi, non è più considerato come solo elemento di collegamento tra unità funzionali, bensì come spazio multifunzionale per gli utenti.

Uno spazio distributivo opportunamente attrezzato all'interno dell'università è fondamentale per lo studente che lo vive quotidianamente, egli ha la possibilità di avere a disposizione strumenti di supporto allo studio anche al di fuori dell'aula e ha l'occasione di poter interagire con la comunità universitaria e no.

NORME DI RIFERIMENTO

Le normative che fanno riferimento alla fruibilità dello spazio distributivo universitario sono volte a garantire che questi luoghi siano accessibili e privi di barriere¹, che rispettino criteri di sicurezza², con vie di fuga adeguate, che favoriscano comfort agli utenti e che rispettino criteri di sostenibilità, che rispondano alle

esigenze di una comunità universitaria diversificata.

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sulla Sicurezza d'utenza.

² Per approfondimenti si rimanda alla scheda sull'Accessibilità.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Agevolare lo svolgimento delle attività

- Fornire attrezzature tecnologiche di supporto.
- Optare per un arredo con sistemi tecnologici integrati.

Garantire l'efficienza dei sistemi tecnologici.

- La manutenzione dei sistemi deve essere regolarmente programmata.
- I software devono essere aggiornati periodicamente.

Gestire l'utilizzo delle attrezzature tecnologiche.

- Il personale si deve occupare di mettere a disposizione degli studenti le attrezzature di supporto.
- I fruitori devono informarsi su come utilizzare i sistemi tecnologici.

Garantire flessibilità allo spazio.

- Optare per un arredo mobile con sistemi tecnologici integrati (tavoli con ruote con prese elettriche integrate)
- Optare per attrezzature tecnologiche di supporto alla didattica che siano facilmente mobili (lavagne interattive, monitor... su ruote)

Progettare i sistemi tecnologici affinché siano idonei per le varie attività, ovvero affinché rendano fruibile lo spazio nelle sue diverse configurazioni.

- Studiare opportunamente il posizionamento delle prese di corrente.
- Attrezzare lo spazio con dispositivi tecnologici a disposizione dell'utente anche oltre le ore di lezione in aula (es: monitor, lavagne, proiettori...).

Rispettare le normative in termini di sicurezza e accessibilità.

- Le attrezzature di supporto alla didattica non devono intralciare lo spazio destinato alle vie di fuga.
- Le attrezzature tecnologiche devono essere accessibili a tutti gli utenti.

RISCHI

- Costo iniziale elevato;
- Complessità nell'installazione delle attrezzature;
- Necessità di manutenzione, eventualmente specializzata;
- Se i sistemi tecnologici non funzionano, l'utente perde il supporto per lo svolgimento delle attività;
- Necessità di aggiornamento dei sistemi;
- Necessità di personale per il controllo delle attrezzature;
- Poca conoscenza dell'utilizzo dei sistemi tecnologici di supporto alla didattica;
- Uso improprio della tecnologia a disposizione da parte degli studenti;
- Maggiore possibilità di distrazione;
- Diminuzione del contatto umano.

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Missouri Innovation Campus –
Lee's Summit, Stati Uniti



FIG. 1 SISTEMI TECNOLOGICI DI SUPPORTO/
MISSOURI INNOVATION CAMPUS
LEE'S SUMMIT, STATI UNITI

Ryerson University Student Learning
Centre – Toronto, Canada

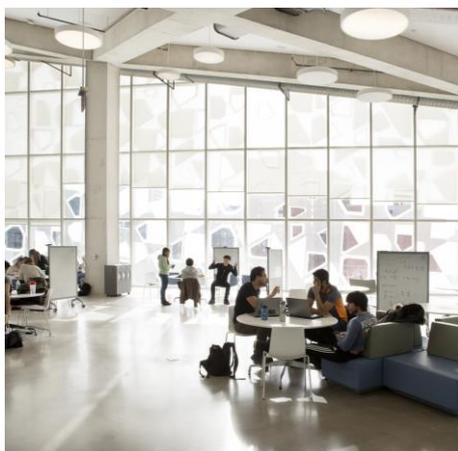


FIG. 2 ATTREZZATURE MOVIBILI/
MORI HOSSEINI STUDENT UNION
DAYTONA BEACH, STATI UNITI

Sistemi tecnologici e attrezzature di supporto

I sistemi tecnologici e le attrezzature di supporto, generalmente utilizzate in aula a fini didattici, possono essere collocati anche lungo l'elemento distributivo dal momento che è uno spazio in cui si può svolgere l'attività di studio informale. Tra le varie attrezzature di supporto all'apprendimento a disposizione degli studenti possiamo trovare:

- monitor,
- lavagne mobili⁴,
- lavagne interattive,
- postazioni di lavoro con prese di corrente integrate...

RIFERIMENTI

³https://www.archdaily.com/907546/mis-souri-innovation-campus-dlr-group?ad_medium=gallery

⁴https://www.archdaily.com/771491/ryerson-university-student-learning-centre-zeidler-partnership-architects-plus-snohetta?ad_medium=gallery

SPAZIO DISTRIBUTIVO – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione

R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche

Lo spazio aula deve essere progettato in modo tale da:

- Eliminare le barriere architettoniche
- Rispondere ai requisiti di sicurezza
- Rispettare la normativa antincendio

Lo spazio distributivo deve essere accessibile a tutte le tipologie di utenti, è l'elemento di collegamento tra le varie unità funzionali che compongono un edificio e per questo deve essere progettato affinché non siano presenti barriere architettoniche, così che chiunque sia autonomo nello spostamento da un ambiente all'altro dell'università. Una barriera architettonica è un qualunque elemento che limiti, renda difficoltosi o impedisca gli spostamenti alle persone con capacità motoria limitata; può essere, per esempio, una scala, un solo gradino o una rampa troppo ripida e deve essere necessariamente eliminata.

NORME DI RIFERIMENTO

Il **D.P.R. n. 503/1996** *“Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”*, detta norme volte ad eliminare gli impedimenti comunemente definiti «barriere architettoniche», le quali si applicano agli edifici e spazi pubblici di nuova costruzione o a quelli esistenti sottoposti a ristrutturazione.

L'art.23 del Decreto fornisce indicazioni specifiche riguardo le caratteristiche delle strutture interne, l'arredamento, le attrezzature degli edifici scolastici, comprese le università; in particolare si rimandando agli art. 7

“scale e rampe”, art.15 “unità ambientali e loro componenti”, art.17 “segnaletica” dello stesso¹.

Per quanto riguarda lo spazio distributivo, sono da tenere in considerazione tutti gli articoli precedentemente citati, i quali rimandano a loro volta al **Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236**, all'interno del quale si trovano prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità ai fini dell'eliminazione e del superamento delle barriere architettoniche.

La normativa prevede che i corridoi abbiano una larghezza minima di

1,00 m con allargamenti per consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote, preferibilmente posizionati alla fine di essi, o massimo ogni 10 m; se la larghezza del percorso è maggiore di 6 m, deve essere posizionato anche un corrimano centrale.

Nella progettazione delle scale si deve rispettare la larghezza minima di 1,20 m, la pendenza limitata e costante, il corretto rapporto tra alzata e pedata²; tuttavia, al fine dell'abbattimento delle barriere architettoniche, quindi, del superamento del dislivello per coloro che si spostano su sedia a ruote, è necessario prevedere ascensori³ e/o rampe.

Per quanto riguarda le rampe, è importante quanto segue:

- che queste abbiano pendenza massima dell'8% (le pendenze maggiori devono essere rapportate allo sviluppo lineare della rampa);
- che la larghezza minima sia di 0,90 m per consentire il transito di una persona su sedia a ruote o di 1,50 m per consentire il passaggio di due persone;

- necessità di un cordolo di almeno 10 cm di altezza nel caso in cui al lato della rampa vi sia un parapetto non pieno;
- non è considerato accessibile il superamento di un dislivello maggiore di 3,20 m ottenuto unicamente tramite rampe inclinate poste in successione².

È importante, inoltre, che vi sia un'adeguata segnaletica che indichi le attività svolte e i percorsi per raggiungerle⁴.

Sintesi disposizioni normative
-Larghezza minima corridoi: 1,00 m + allargamenti per inversione di marcia
-Larghezza minima scale: 1,20 m
-Larghezza minima rampe: 0,90 m per transito di una persona, altrimenti 1,50 m per due persone su sedie a ruote
-Massima pendenza rampe: 8%
-Cordolo di 10 cm a lato della rampa
-Adeguata segnaletica per i percorsi

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda all'art. 23 del D.P.R. n. 503/1996.

² Per approfondimenti si rimanda ai punti 4.1 e 8.1 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

³ Per approfondimenti si rimanda, in particolare, ai punti 4.1.12 e 8.1.12 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

⁴ Punto 4.6 del Decreto del Ministro dei lavori pubblici n. 236/89.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Prevedere soluzioni progettuali che permettano anche agli utenti su sedia a ruote di muoversi in maniera indipendente nell'edificio, abbattendo così le barriere architettoniche

- Prevedere rampe laddove vi sia un dislivello
- Rispettare la larghezza minima della rampa imposta dalla normativa (0,90m/1,50m)
- Rispettare la pendenza massima della rampa imposta dalla normativa (8%)
- Prevedere e dimensionare correttamente gli ascensori negli edifici a più piani
- Prevedere corrimano laddove vi siano corridoi di larghezza maggiore di 6,0 m

Agevolare lo spostamento all'interno dell'edificio in maniera sicura

- Segnalare i percorsi agevolati per gli utenti su sedia a ruote
- Progettare l'arredo affinché non sia da intralcio agli utenti su sedia a ruote

Progettare lo spazio nel rispetto dei criteri di sicurezza e antincendio

- Assicurarsi che le vie di fuga siano sempre libere da ostacoli

- Prevedere compartimenti antincendio per coloro che non possono usufruire delle vie di fuga

Classe esigenziale:

RELAZIONE CON IL TERRITORIO

Requisiti:

Relazione con il territorio

- R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria
- R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro

SPAZIO DISTRIBUTIVO – Spazio per la socializzazione, spazio informale per la formazione

R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria.

R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro.

Lo spazio distributivo deve essere progettato in modo da:

- Favorire il contatto con la comunità esterna all'università
- Creare opportunità per gli studenti
- Rispettare le norme di sicurezza
- Essere accessibile a tutti gli utenti

Lo spazio distributivo di un'università si presta ad accogliere iniziative che possono coinvolgere non solamente la comunità studentesca, bensì anche quella esterna, trasformando l'istituzione accademica in un luogo accessibile, inclusivo e integrato nel tessuto sociale, generando benefici ad entrambe le parti.

In particolare, ampi atrii e corridoi, se opportunamente attrezzati, possono essere sfruttati per ospitare eventi culturali, esposizioni, workshop, presentazioni, incontri con aziende, creando occasioni di contatto, in termini di pubbliche relazioni, per gli studenti che vogliono iniziare ad indagare sul futuro post-laurea e collaborare con enti locali. Allo stesso tempo, aprire gli spazi dell'università alla comunità locale è un'opportunità per rafforzare il legame tra la dimensione universitaria e il territorio, i cittadini avrebbero l'opportunità di partecipare alla pianificazione di progetti universitari.

NORME DI RIFERIMENTO

Le normative a cui far riferimento quando si progetta lo spazio distributivo universitario al fine di creare una relazione con la comunità esterna sono volte a garantire che lo stesso rispetti i criteri di sicurezza¹ e di accessibilità².

RIFERIMENTI

¹ Per approfondimenti si rimanda alla scheda sulla Sicurezza d'utenza.

² Per approfondimenti si rimanda alla scheda sull'Accessibilità.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Coinvolgere la comunità locale.

- Promuovere iniziative in cui è coinvolta la comunità esterna all'università (esposizioni, eventi, presentazioni, workshop).
- Dotare lo spazio di elementi di supporto allo svolgimento delle iniziative (es: pannelli per le esposizioni, proiettori...).

Gestire in maniera opportuna le iniziative pur garantendo lo svolgimento delle altre attività didattiche.

- Optare per lo svolgimento delle iniziative in slot orari che non siano di disturbo alle lezioni in aula.
- Monitorare l'afflusso di persone.

Mantenere flessibilità dello spazio.

- Prevedere una tipologia di arredo facilmente mobile.
- Minimizzare le componenti di arredo fisse.

Garantire apertura al territorio pur rispettando le normative in ambito di sicurezza.

- Gli spazi attrezzati per ospitare le iniziative devono rispettare le normative vigenti (per approfondimenti vedere schede relative alla Sicurezza d'utenza e all'Accessibilità)

- Le vie di fuga devono essere libere
- Lo spazio deve essere accessibile a tutti i fruitori

RISCHI

- Inadeguatezza dello spazio nell'accogliere un elevato numero di persone;
- Mancanza di fondi per l'organizzazione di iniziative;
- Poco controllo dell'afflusso di visitatori;
- Disturbo dell'attività didattica in aula;
- Necessità di una maggiore manutenzione/pulizia degli spazi aperti alla comunità;
- Maggiori costi dovuti alla gestione, pulizia, manutenzione dello spazio;
- Mancanza di partecipazione da parte della comunità;
- Mancanza di partecipazione da parte degli studenti:
- Inadeguatezza della gestione degli eventi;
- Necessità di personale aggiuntivo durante gli eventi;
- Sovraccarico dei servizi a disposizione degli studenti.

ESEMPI DI POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI

Accademia Unidee
Cittadellarte-Fondazione Pistoletto,
Biella



FIG. 1 CITTADELLARTE – SPAZI POLIFUNZIONALI
APERTI ALLA COMUNITÀ



FIG. 2 CITTADELLARTE – SPAZIO ESPOSITIVO “TERZO
PARADISO” (PRIMA DEL RESTAURO)



FIG. 3 CITTADELLARTE – SPAZIO ESTERNO APERTO
ALLA COMUNITÀ

Spazi attrezzabili per ospitare iniziative che coinvolgono la comunità locale

Gli spazi di Cittadellarte sono luoghi in cui la comunità e gli studenti dell'Accademia Unidee possono collaborare ad iniziative volte alla promozione del territorio. I temi che vengono affrontati durante gli incontri sono legati principalmente al mondo dell'arte e alla sostenibilità. Questi spazi vengono utilizzati sia per offrire agli studenti la possibilità di incontrare figure professionali, sia per ospitare mostre temporanee aperte alla comunità locale e a quella dell'Accademia³.

RIFERIMENTI

³<https://accademiaunidee.it/it/accademia/la-visione/>

IED FACTORY – Istituto Europeo di Design, Roma



FIG. 4 IED FACTORY, ROMA –
ALLESTIMENTO TEMPORANEO



FIG. 5 IED FACTORY, ROMA –
ALLESTIMENTO TEMPORANEO



FIG. 6 IED FACTORY, ROMA –
ALLESTIMENTO TEMPORANEO

Spazi dell'università allestiti per workshop

IED Factory è un evento pubblico che si svolge nella sede romana dell'Istituto e dura una settimana. Questa iniziativa prevede un workshop in cui gli studenti espongono le opere prodotte sotto la guida di artisti di fama internazionale.

Gli spazi destinati alla IED Factory sono i luoghi dell'ateneo, i quali vengono appositamente attrezzati tutti gli anni in occasione di questo evento.

È un'occasione di confronto tra giovani creativi e professionisti esterni provenienti da esperienze e formazione multidisciplinari⁴.

RIFERIMENTI

⁴<https://www.ied.it/ied-factory>

Gli spazi per i quali sono state elaborate le schede di progetto sono stati selezionati con l'obiettivo di fare una serie di riflessioni per poi individuare linee guida utili per il progetto che verrà sviluppato successivamente (capitolo 7) nella sede di Architettura del Politecnico di Torino a Lingotto. Le unità spaziali oggetto di approfondimento sono state:

- l'aula, la quale necessita di un ripensamento a fronte della trasformazione delle modalità di fare didattica;
- il laboratorio, uno spazio che attualmente non risponde più alle esigenze degli utenti;
- lo spazio distributivo, che troppo spesso viene visto esclusivamente come elemento di connessione nonostante abbia un potenziale maggiore.

L'analisi si è limitata a questi tre spazi anche sulla base della personale esperienza, infatti, nel corso degli anni di studio e di frequentazione della sede del Lingotto sono state individuate una serie di criticità relative a questi ambienti, quindi, ci si è volute interrogare sui cambiamenti necessari al fine di migliorare la vita dello studente all'interno dell'università.

Attualmente le aule del Lingotto risultano ancora piuttosto rigide, legate ad una modalità didattica superata, quella della lezione frontale, non risultano quindi affini alla tipologia di corsi e di studenti che accolgono, ovvero quelli di architettura. Anche il laboratorio non è più in linea con le esigenze della comunità studentesca, è uno spazio ampio, piuttosto rigido, spesso affollato e caotico, all'interno del quale si perde molto tempo per via di disorganizzazione e poca efficienza. Infine, lo spazio distributivo è stato scelto come approfondimento per suggerire iniziative di coinvolgimento della comunità esterna alternative a quelle ospitate fino ad ora.

Applicazione delle linee guida ad un caso studio: il Politecnico di Torino – sede Lingotto



Alcune delle possibili soluzioni progettuali individuate nelle schede del capitolo precedente saranno applicate al caso studio approfondito per il lavoro di tesi. Nello specifico l'area di progetto è collocata al secondo piano del Lingotto, sede di Architettura del Politecnico di Torino, in particolare riguarderà le aule dalla 204 alla 208 esposte a sud-ovest. Verrà dapprima svolta un'analisi dello stato di fatto in cui verrà analizzato lo spazio e le attrezzature presenti in ogni aula, per poi giungere ad una nuova configurazione dello spazio e delle attrezzature in modo da rispondere alle necessità attuali

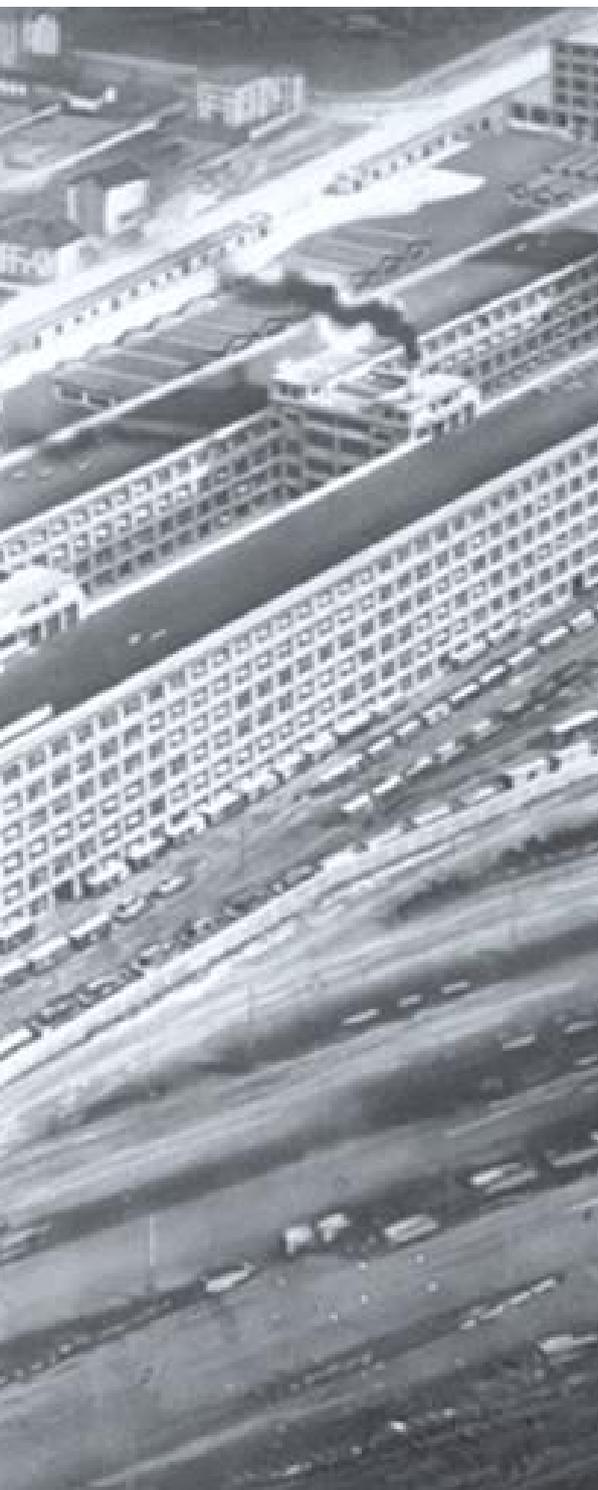
7.1. Cenni storici

Tra il 1915 e il 1916 la famiglia Agnelli, che da tempo controllava la Fabbrica italiana automobili Torino, diede ordine di realizzare un nuovo stabilimento a Torino in via Nizza: il 22 maggio 1923 fu inaugurata la grande ed innovativa fabbrica automobilistica FIAT.



FIG. 56 LINGOTTO NEI PRIMI ANNI DOPO LA SUA INAUGURAZIONE

FONTE: [HTTPS://ATLAS.LANDSCAPEFOR.EU/](https://atlas.landscapefor.eu/)



Luogo cruciale nella storia produttiva torinese, il Lingotto divenne un simbolo dell'architettura moderna; il progettista, l'ingegnere Mattè Trucco, portò in Italia il modello industriale americano di stampo taylorista, per quanto riguarda il processo di produzione, ed introdusse un nuovo schema di relazione tra operai e officina. Nel corso degli anni lo stabilimento produsse decine di modelli di automobili e diede lavoro ad un elevato numero di persone, venne bombardato durante la Seconda Guerra Mondiale, successivamente ampliato, per poi arrivare al 1982 quando fu definitivamente chiuso come fabbrica. Da quel momento si aprì un nuovo capitolo della sua storia, infatti, la riconversione dello stabilimento, dovuta alla crisi degli anni '80, fu una grande occasione per la ricerca di una nuova identità. Nel 1983 l'architetto genovese Renzo Piano ricevette l'incarico per la trasformazione del fabbricato del Lingotto in un grande centro polifunzionale; mentre all'esterno la struttura rimase di fatto invariata, gli ambienti interni furono ampiamente modificati, per far fronte alle nuove esigenze. Il Lingotto venne trasformato per accogliere molte attività differenti improntate principalmente alla cultura, tra queste quelle del terziario, della ristorazione, degli eventi e della ricettività; nel 2002 vennero inseriti anche spazi dedicati alla facoltà di Architettura del Politecnico di Torino.

<https://atlas.landscapefor.eu/>

7.2 Analisi dello stato di fatto



FIG. 57 INQUADRAMENTO SEDI POLITECNICO DI TORINO

FONTE: ESTRATTO ORTOFOTO GOOGLE EARTH





Stadio Olimpico
Grande Torino

Politecnico di Torino
Sede del Lingotto

Complesso del Lingotto

Via Nizza

FIG. 58 INQUADRAMENTO
FONTE: ESTRATTO ORTOFOTO GOOGLE EARTH

Politecnico di Torino, sede del Lingotto – Zoom inquadramento



Fiume Po





Individuazione del piano oggetto d'intervento

Via Nizza

Politecnico di Torino Lingotto

INQUADRAMENTO EDIFICIO
FONTE: ESTRATTO GOOGLE EARTH

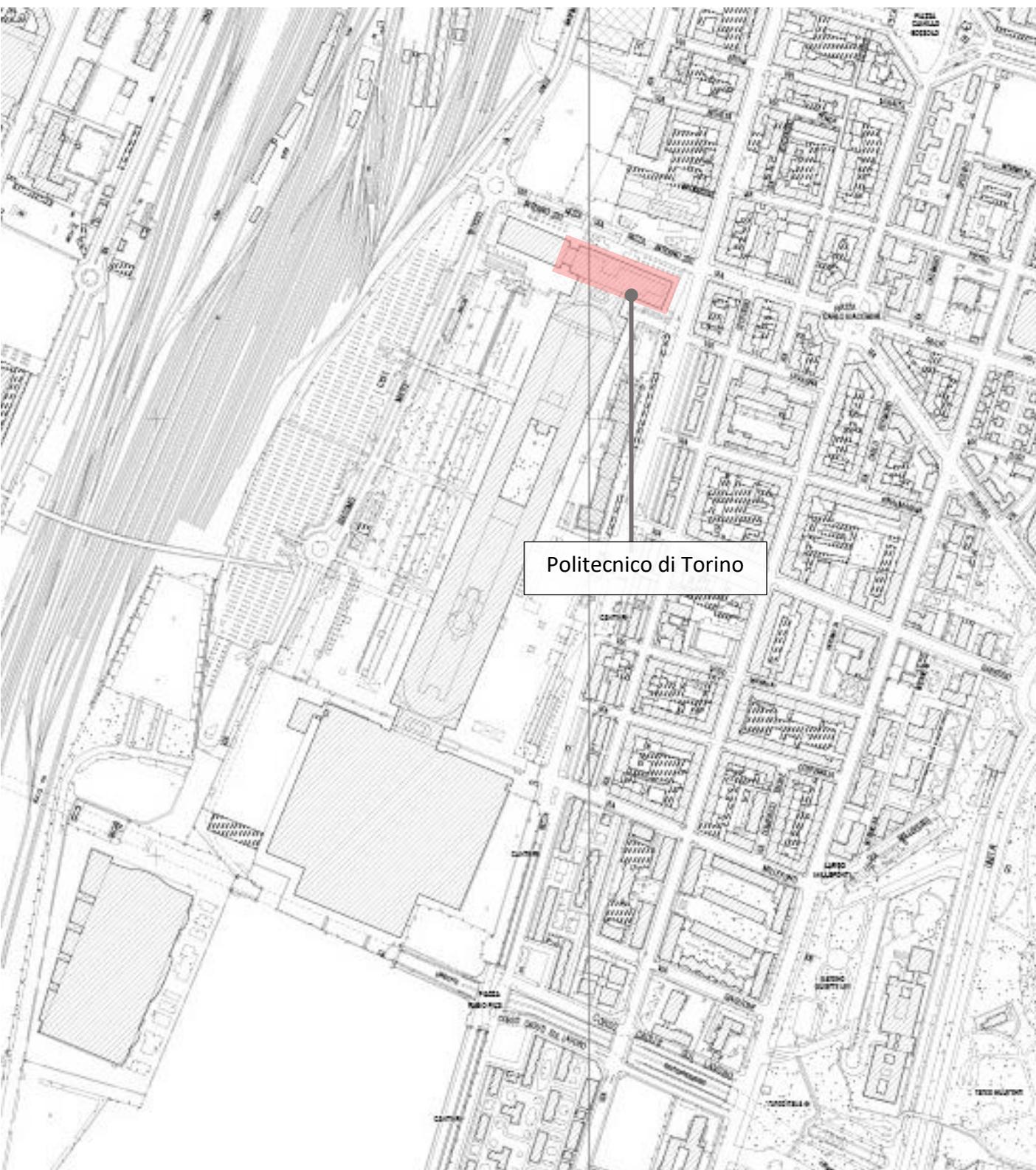


FIG.59 ESTRATTO DELLA CARTA TECNICA DEL COMUNE DI TORINO

FONTE: GEOPORTALE PIEMONTE

STATO DI FATTO - PIANO SECONDO

Dall'analisi dello stato di fatto è emerso che gli ambienti destinati alla didattica risultano essere rigidi e non adatti ad accogliere i nuovi metodi d'insegnamento più innovativi. Nell'organizzazione dello spazio vi è una netta distinzione tra lo spazio formale e informale (Figura 60), peculiarità poco affine alle caratteristiche che deve avere il nuovo spazio, quali, ad esempio, flessibilità, integrabilità, dinamicità...

Sono state, inoltre, individuate le vie d'esodo, fondamentali per capire quali spazi dovranno essere lasciati liberi per motivi di sicurezza (Figura 61).

Successivamente sono state esaminate singolarmente le aule, è stato verificato lo stato di fatto sia dal punto di vista spaziale che delle attrezzature esistenti, ed infine l'attuale rispondenza di questi spazi, ad oggi, ai requisiti richiesti dai nuovi metodi di fare didattica.

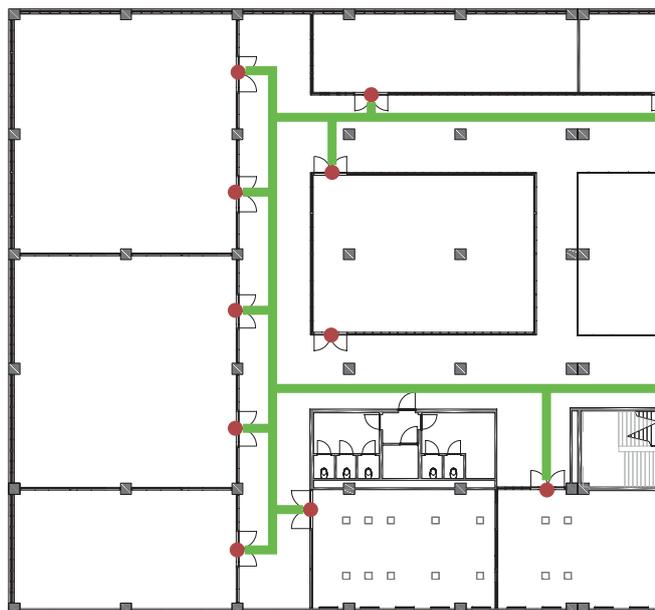
Legenda

- | | |
|---|--|
|  Aula 11 studenti |  Scale di emergenza |
|  Aula 30 studenti |  Porte di sicurezza |
|  Aula 40/45 studenti |  Vie di fuga |
|  Aula 60/70 studenti | |
|  Aula 110 studenti | |
|  Aula studio | |

Schema funzionale e capienza aule



Individuazione vie di fuga



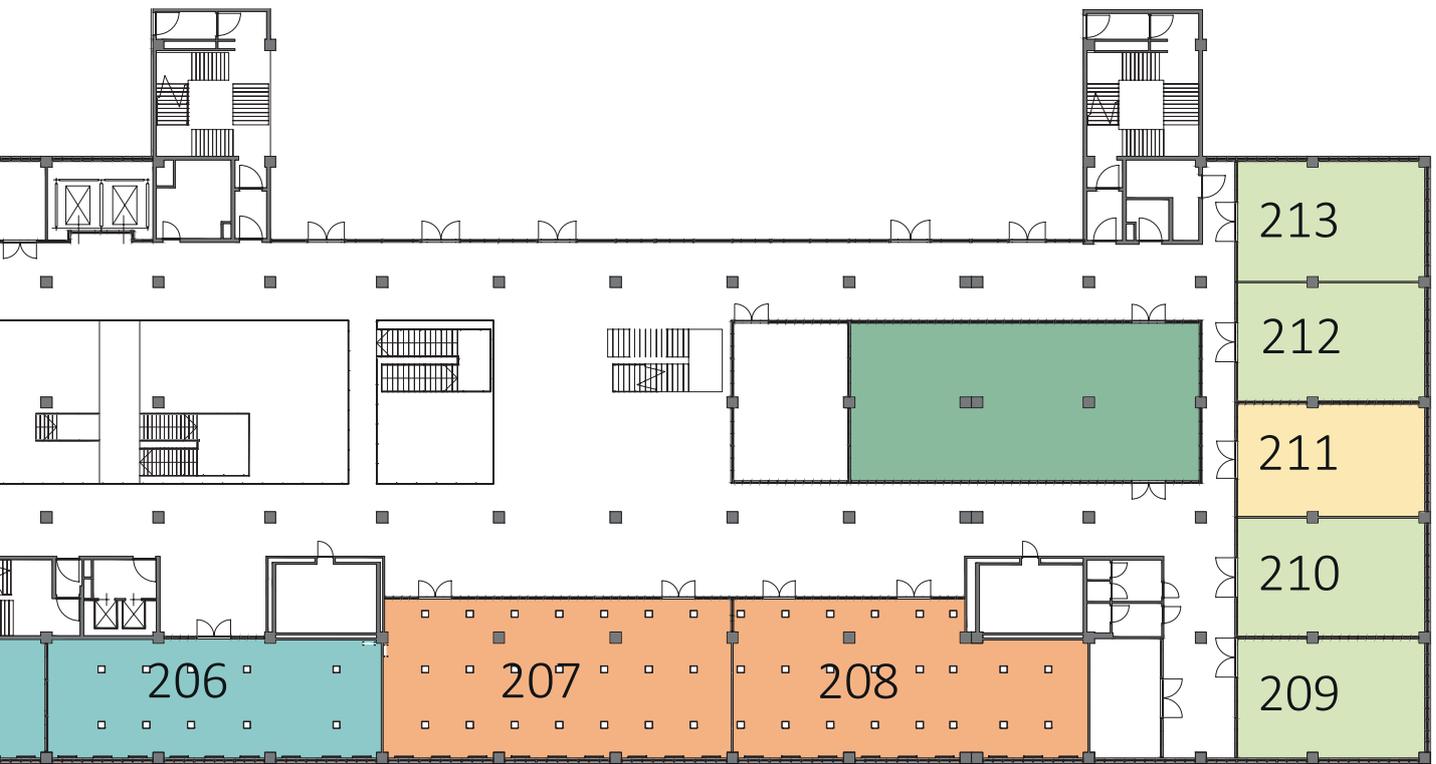


FIG.60 PIANTA PIANO SECONDO SDF



N

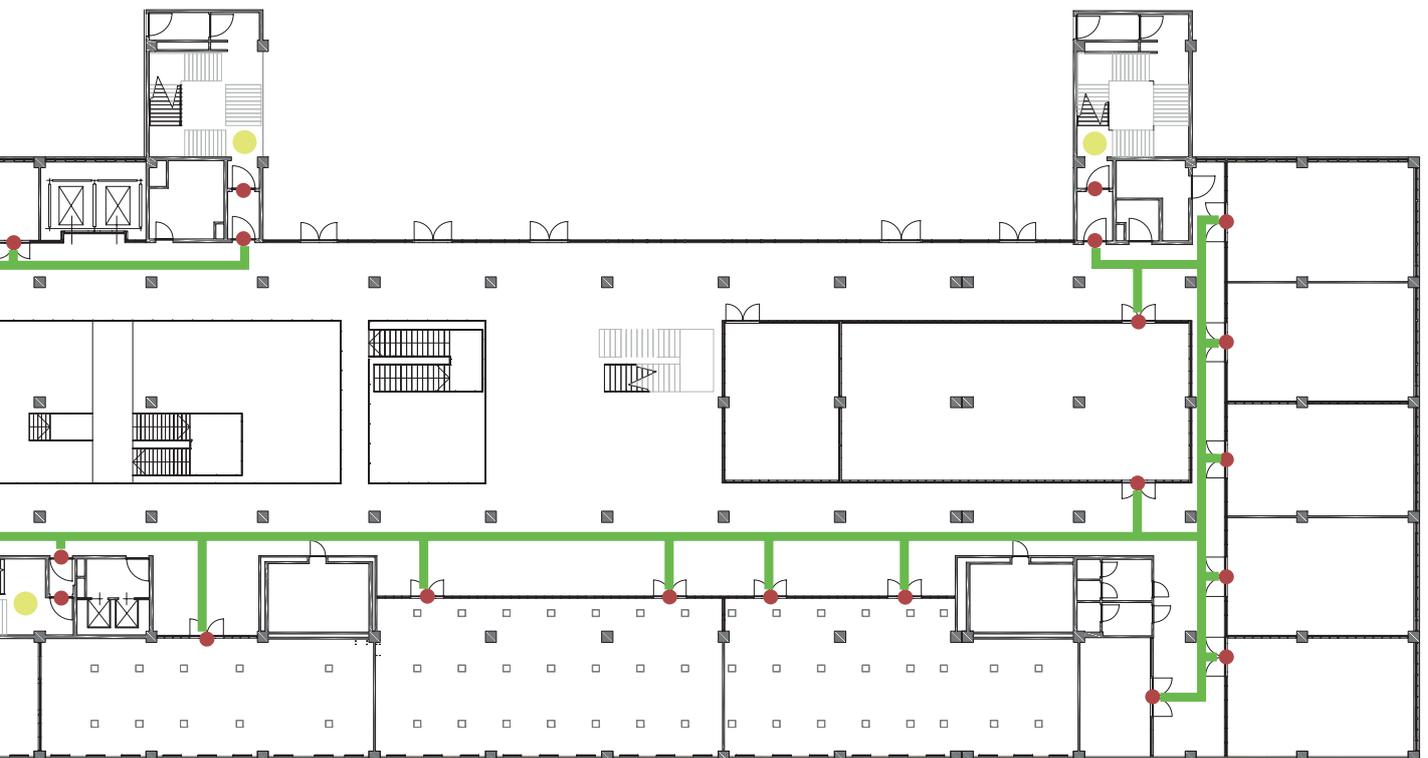


FIG.61 PIANTA PIANO SECONDO SDF

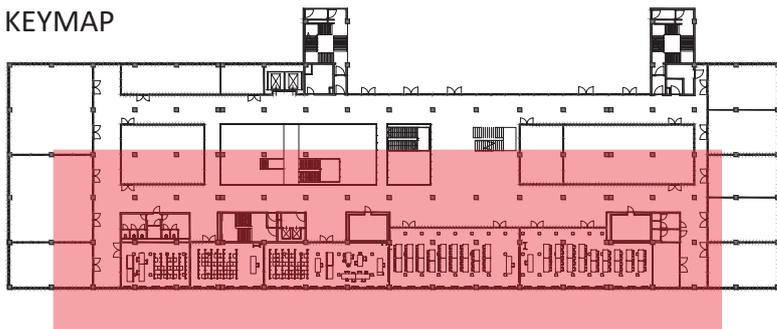
203



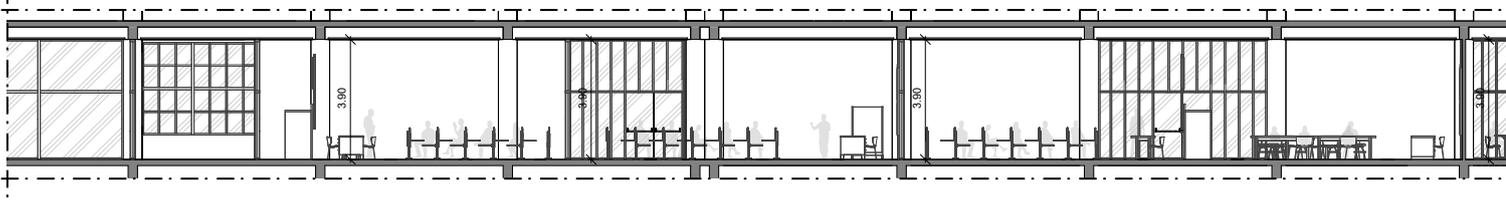
N

FOCUS AREA DI PROGETTO

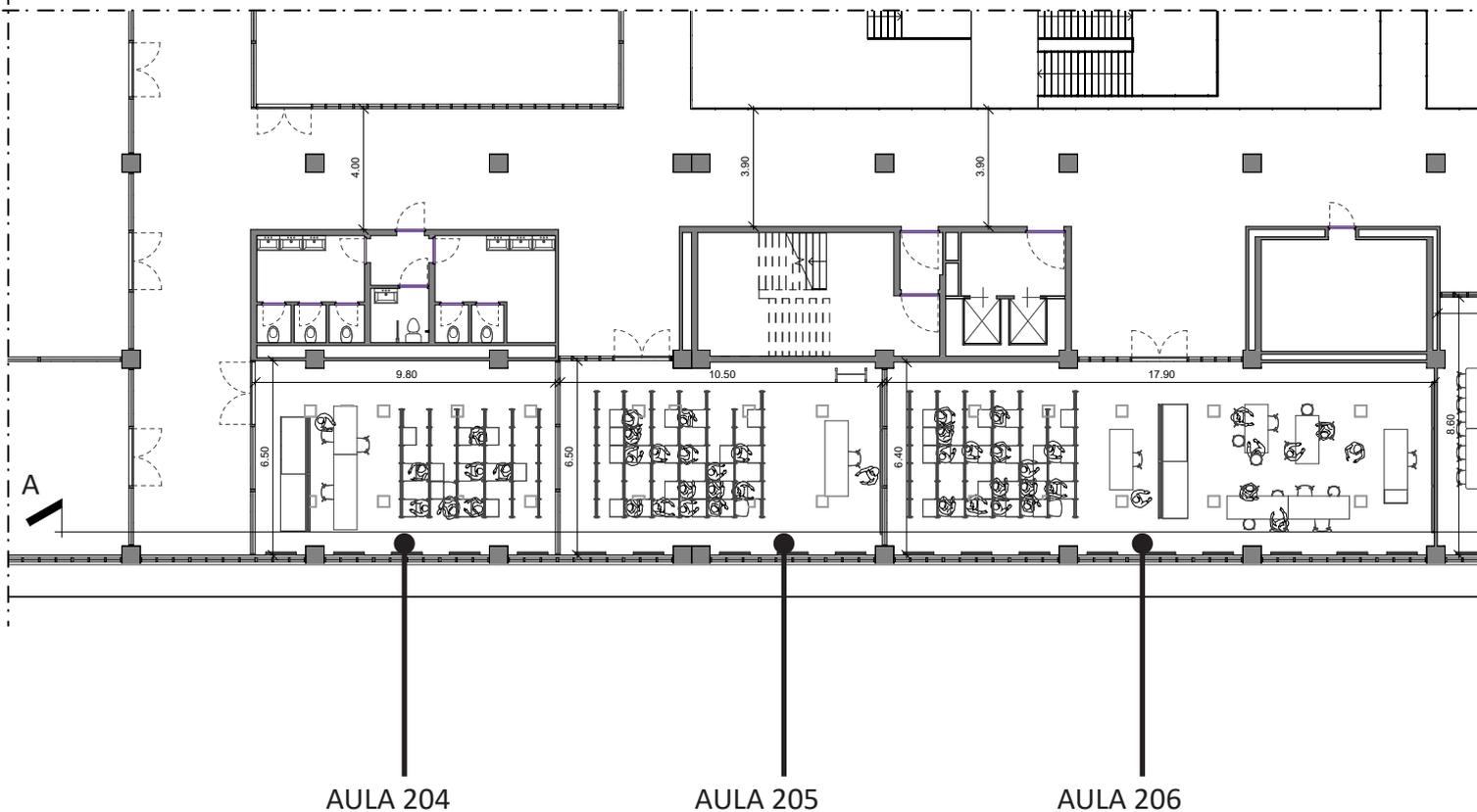
KEYMAP



SEZIONE AA'



PIANTA





ATTIVITA' SVOLTE

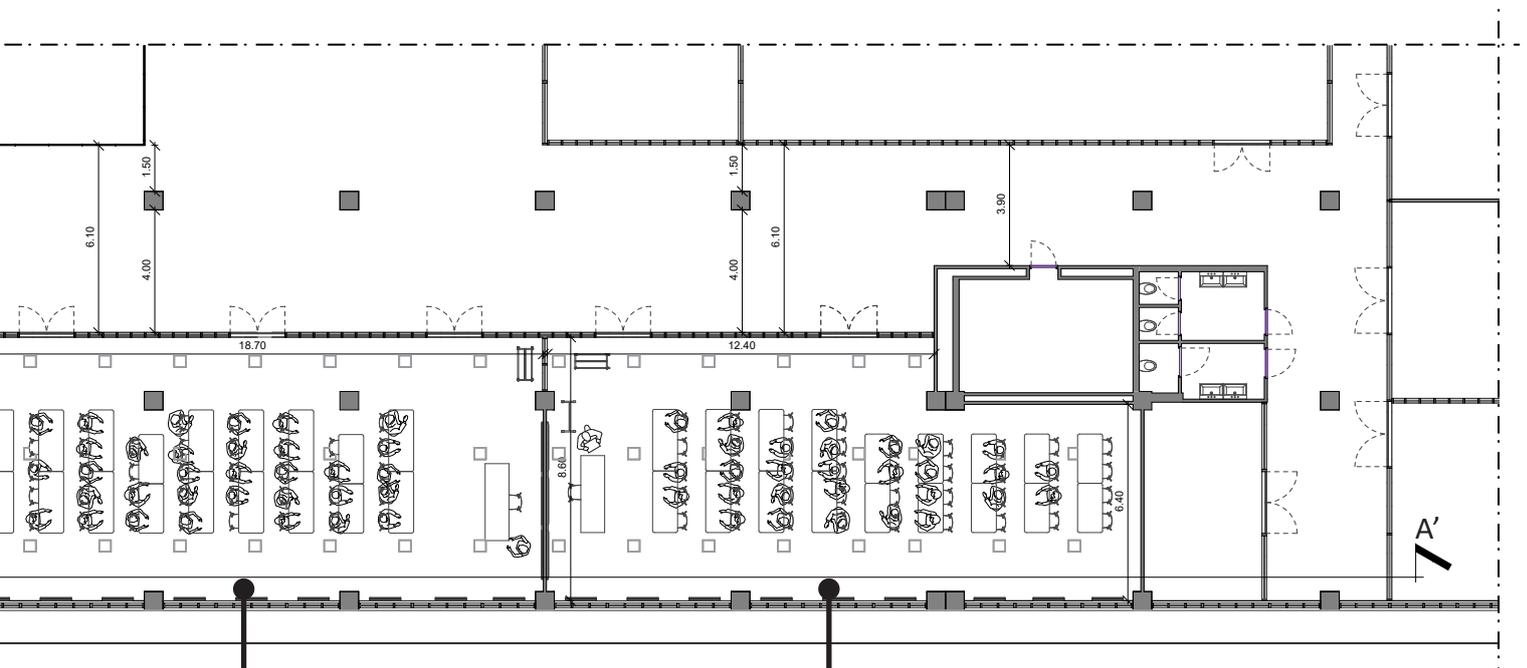
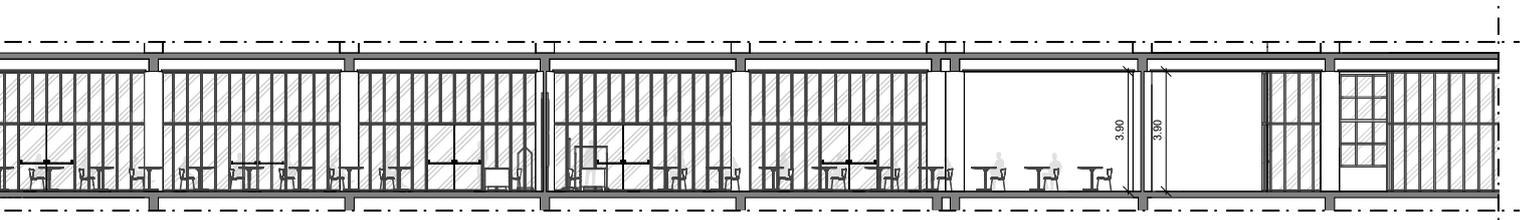
- lezione frontale
- seminario
- esame
- revisione
- workshop

METRI QUADRI AULE

Aula 204: 63,5 m²
 Aula 205: 68 m²
 Aula 206: 114,4 m²
 Aula 207: 159,6 m²
 Aula 208: 147,9 m²
 Totale: 553,4 m²

NUMERO STUDENTI

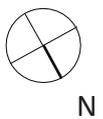
Aula 204: 30 studenti
 Aula 205: 45 studenti
 Aula 206: 40 studenti
 Aula 207: 68 studenti
 Aula 208: 62 studenti
 Totale: 245 studenti



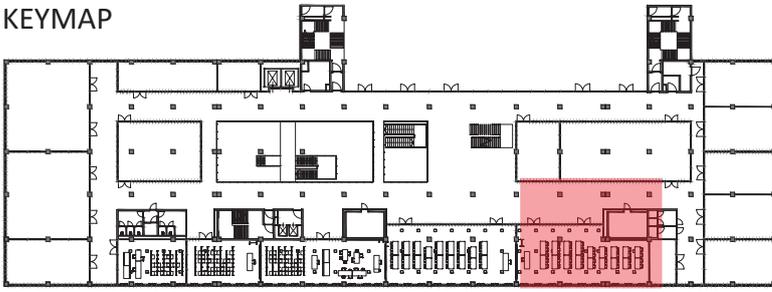
AULA 207

AULA 208

0m 2m 4m

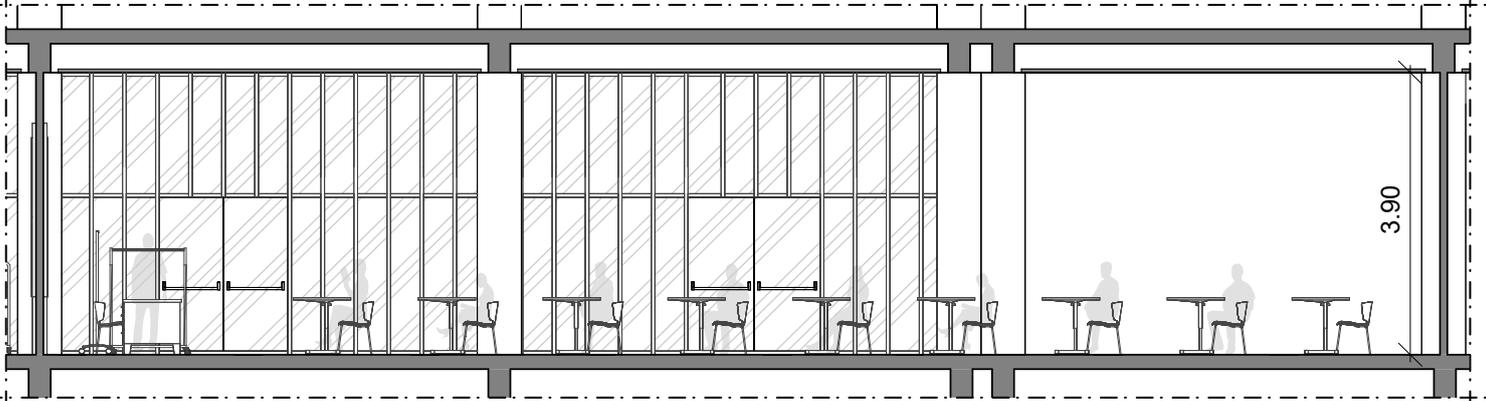


KEYMAP



AULA 62 STUDENTI 147.9 m²

SEZIONE BB'

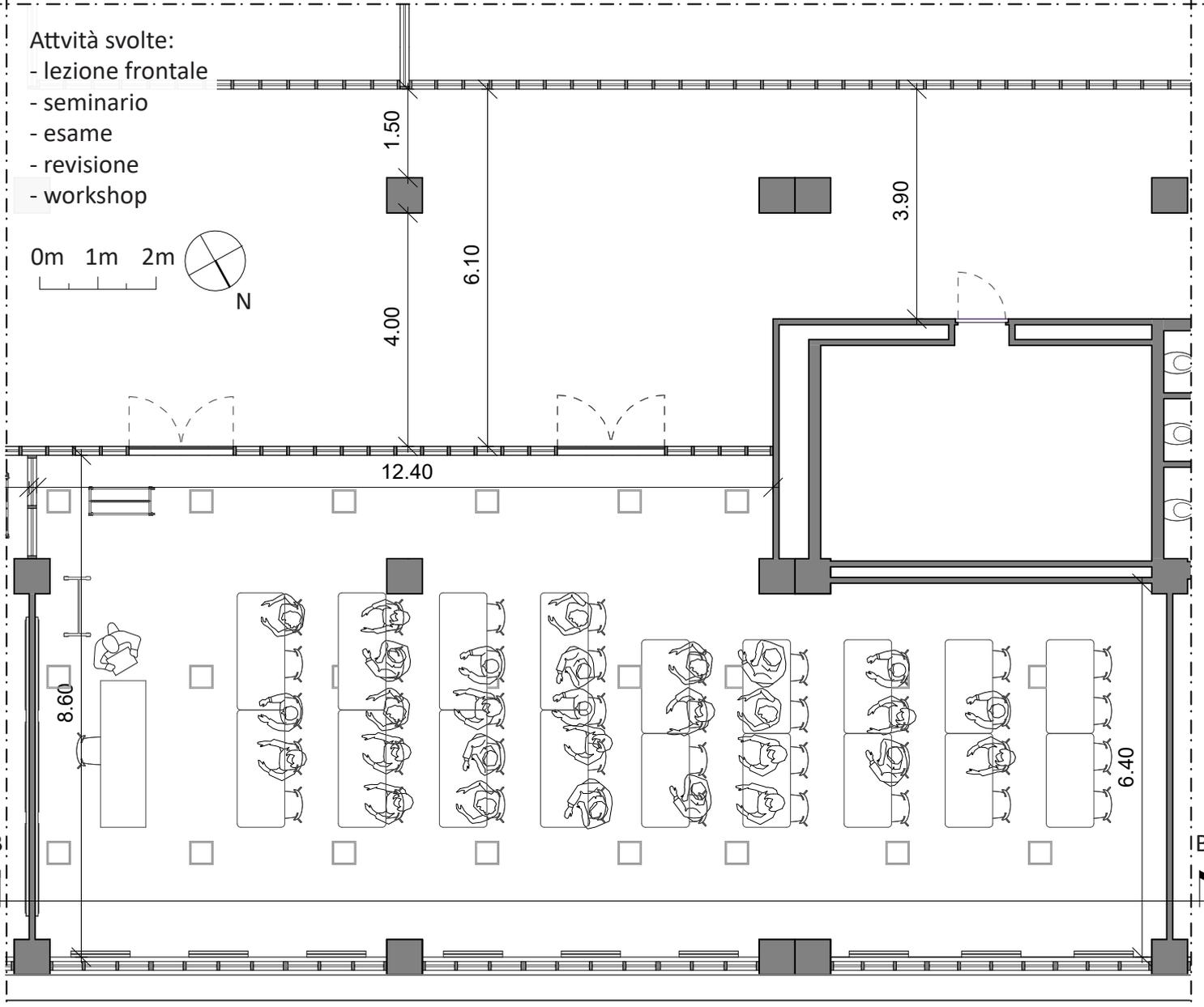


PIANTA

Attività svolte:

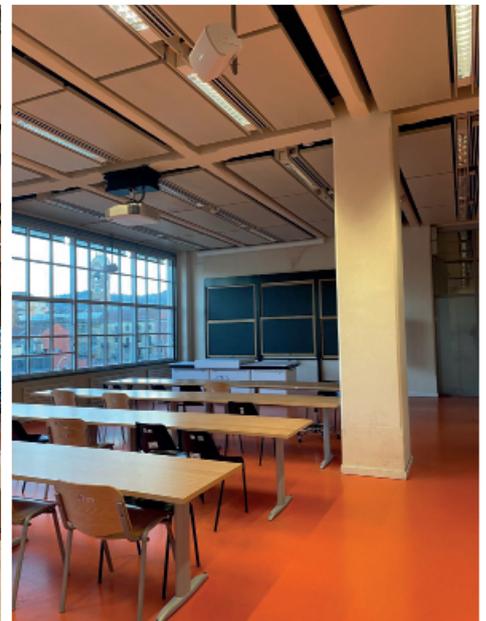
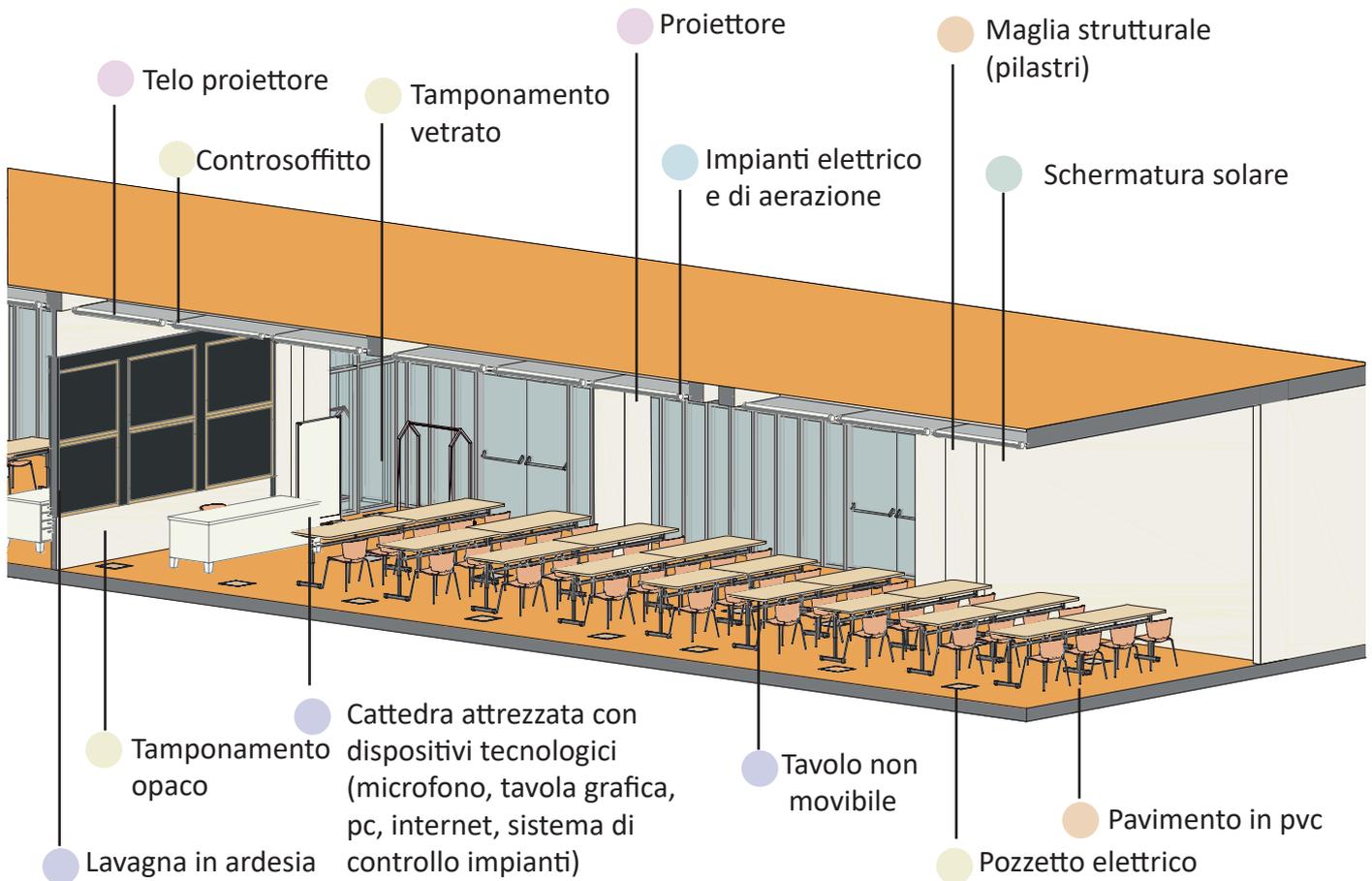
- lezione frontale
- seminario
- esame
- revisione
- workshop

0m 1m 2m

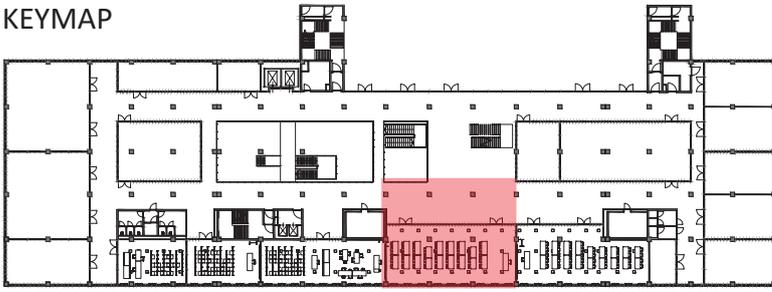


AULA 208 - STATO DI FATTO

- TECNOLOGIE MULTIMEDIALI E DIGITALI
- ARREDI FISSI E MOBILI
- IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI, DI AERAZIONE
- ELEMENTI COSTRUTTIVI MOBILI
- ELEMENTI COSTRUTTIVI FISSI
- ELEMENTI STRUTTURALI E CHIUSURE PERIMETRALI

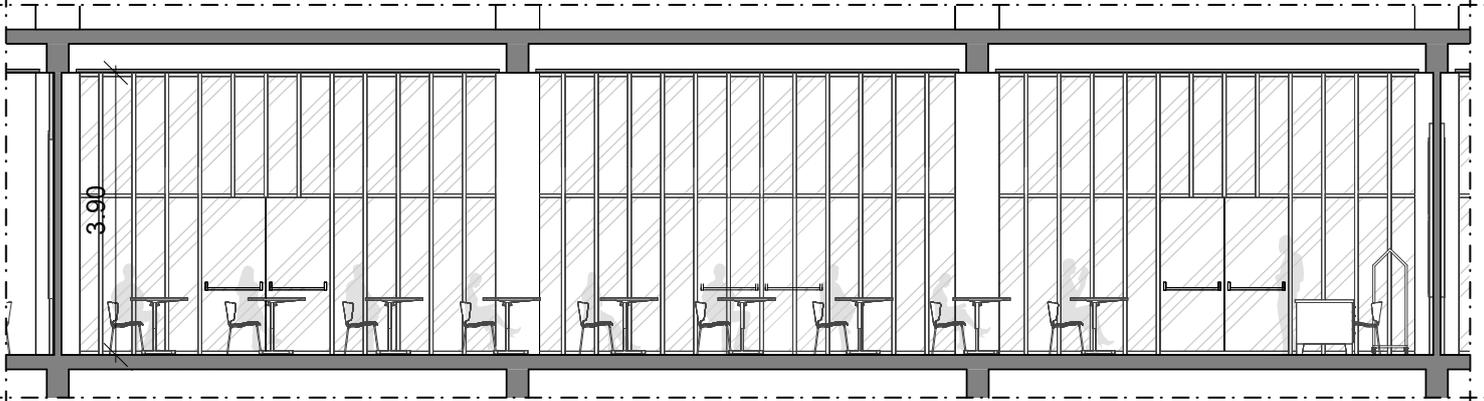


KEYMAP

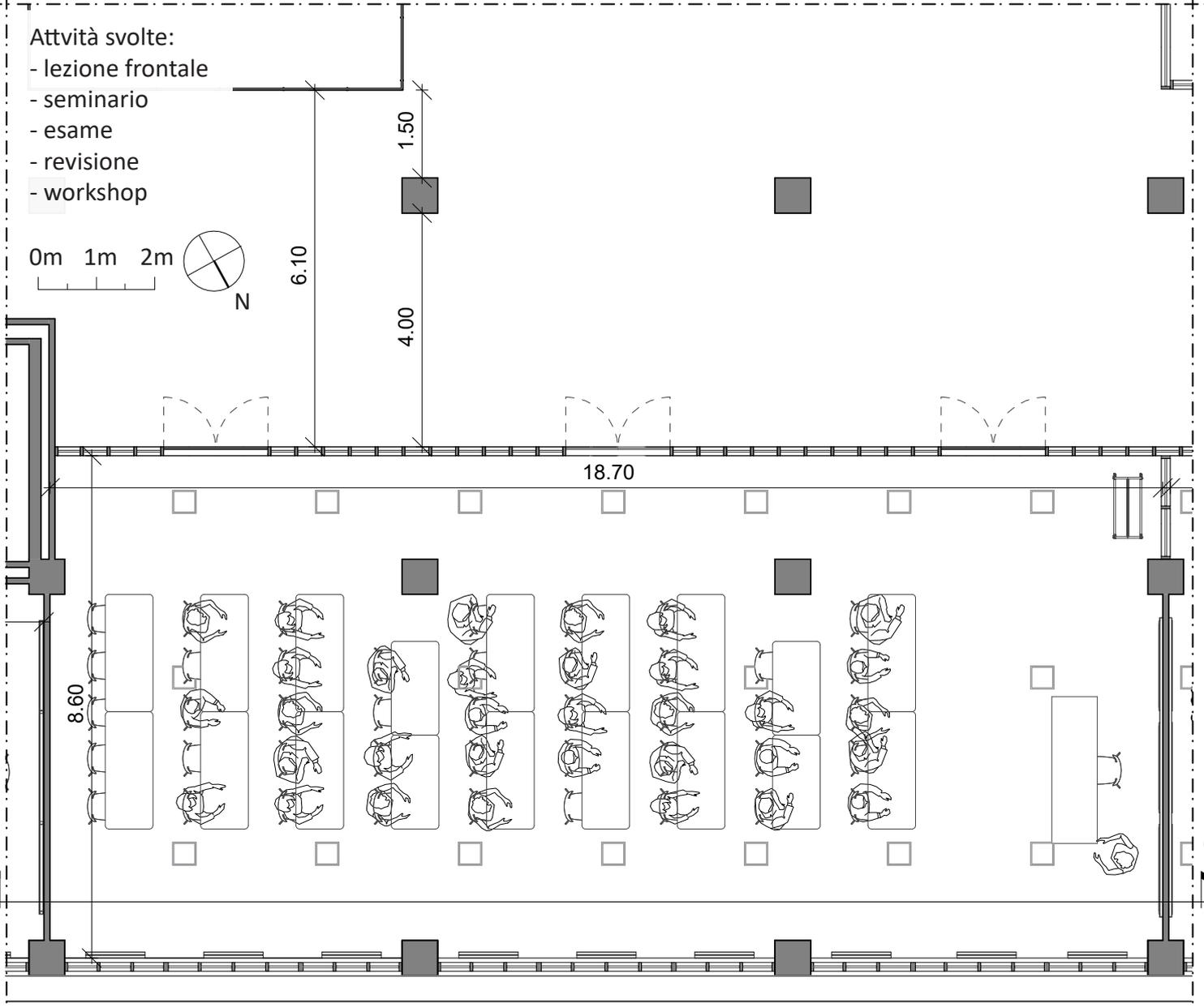


AULA 68 STUDENTI 159.8 m²

SEZIONE CC'



PIANTA



- Attività svolte:
- lezione frontale
 - seminario
 - esame
 - revisione
 - workshop

0m 1m 2m



6.10

1.50

4.00

18.70

8.60

C

C

AULA 207 - STATO DI FATTO

● TECNOLOGIE MULTIMEDIALI E DIGITALI

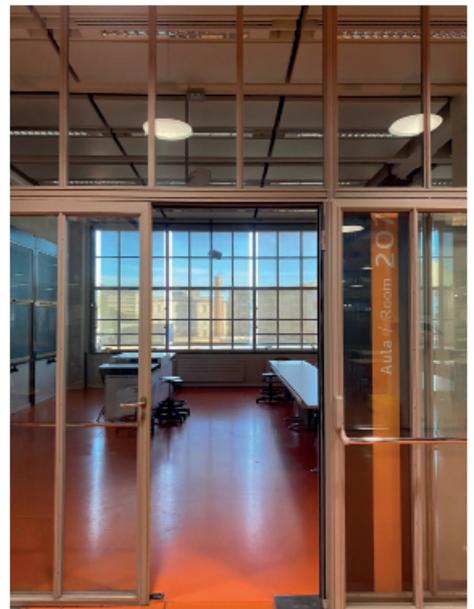
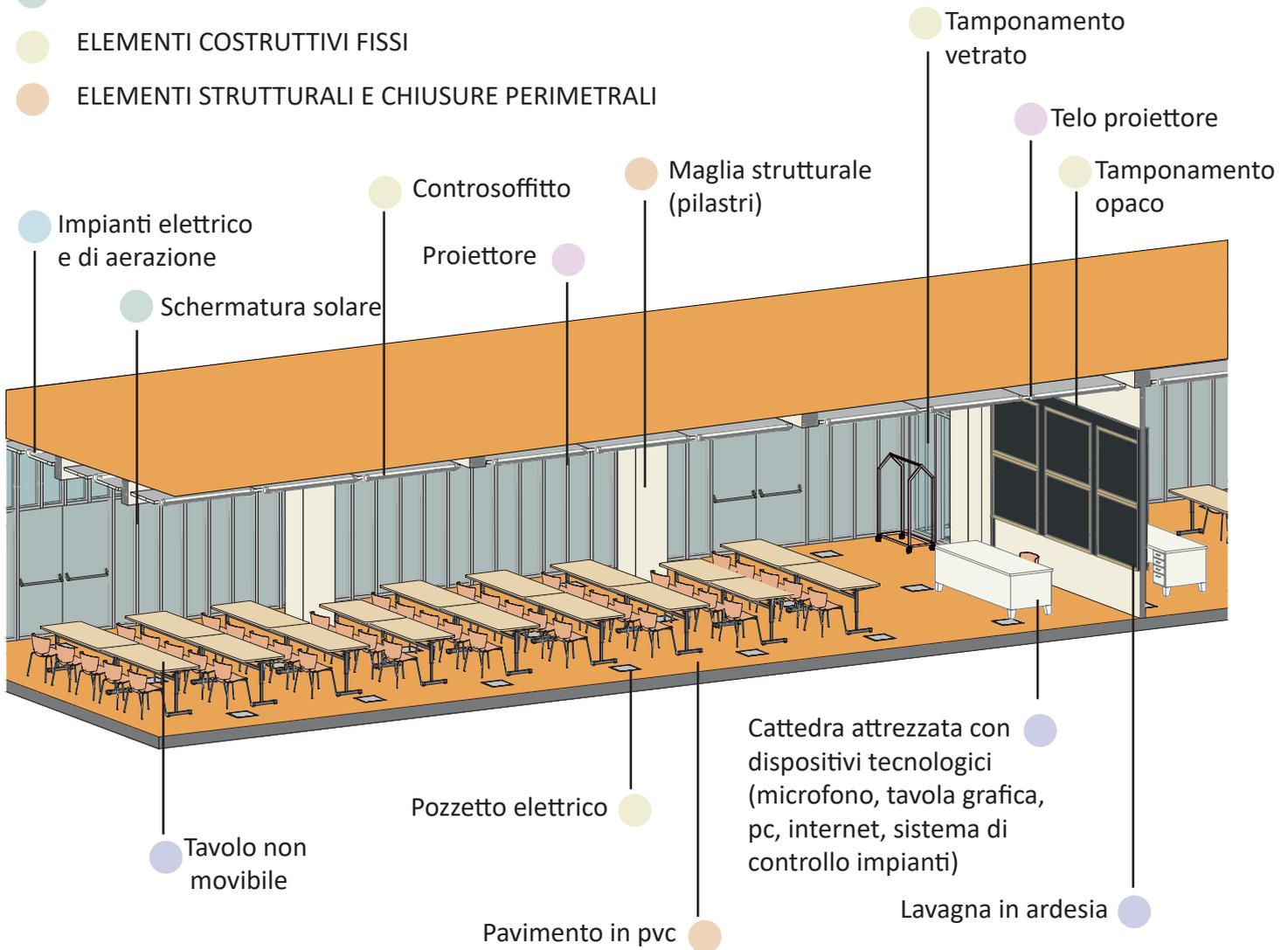
● ARREDI FISSI E MOBILI

● IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI, DI AERAZIONE

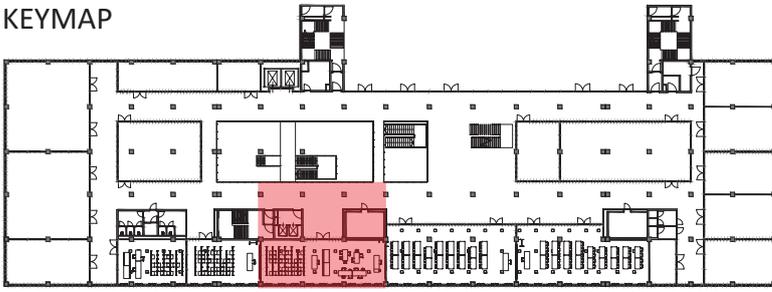
● ELEMENTI COSTRUTTIVI MOBILI

● ELEMENTI COSTRUTTIVI FISSI

● ELEMENTI STRUTTURALI E CHIUSURE PERIMETRALI

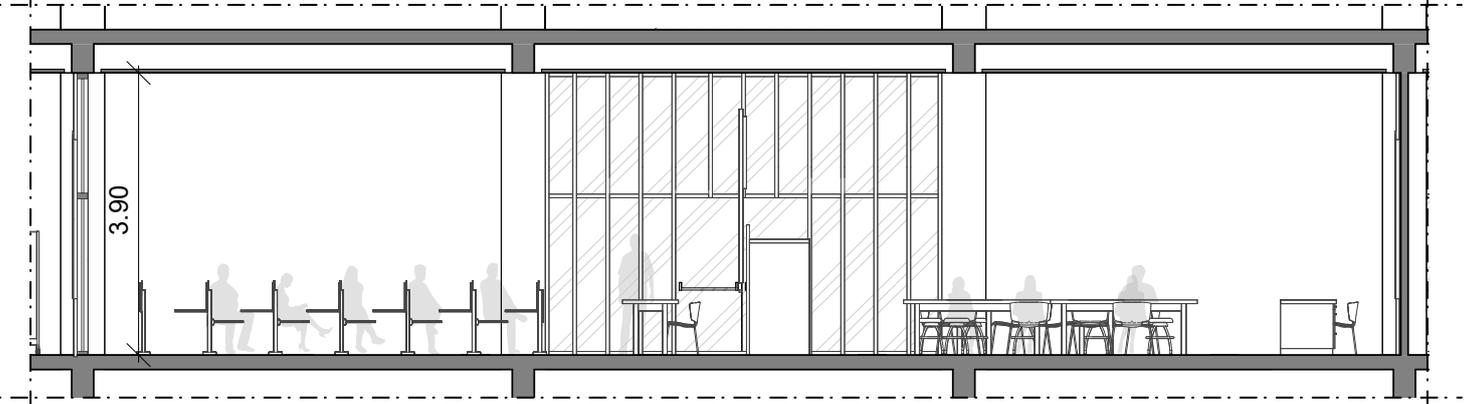


KEYMAP



AULA 40 STUDENTI 114.4 m²

SEZIONE DD'



PIANTA

- Attività svolte:
- lezione frontale
 - seminario
 - esame
 - revisione
 - workshop

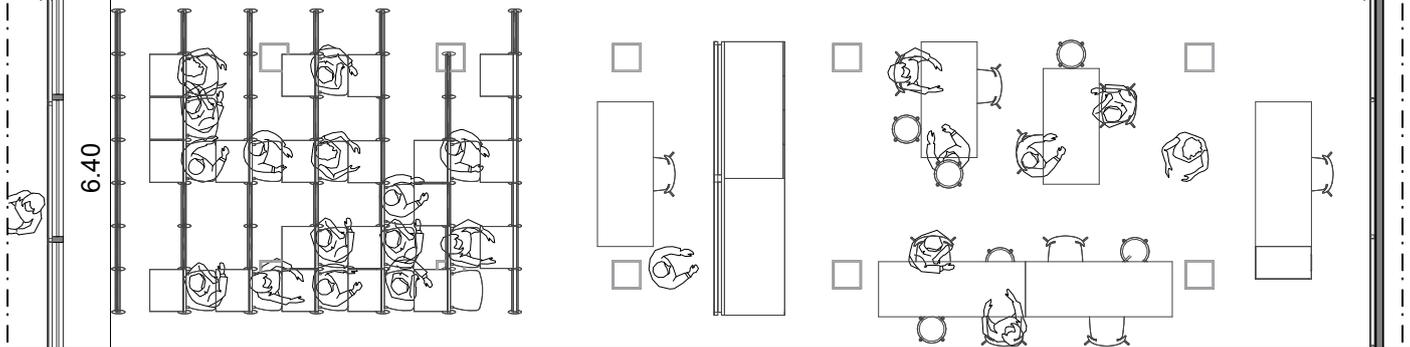
0m 1m 2m



3.90

17.90

6.40

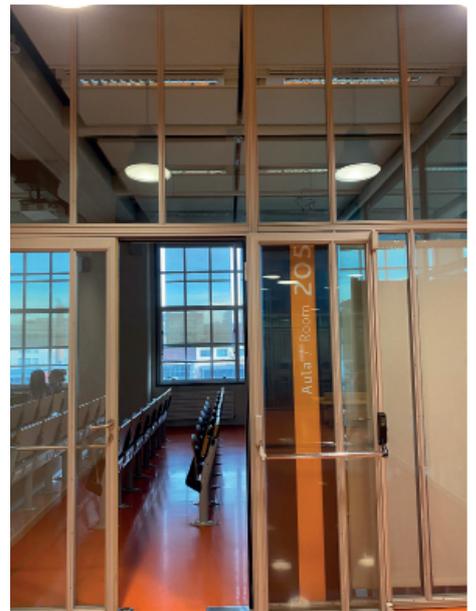
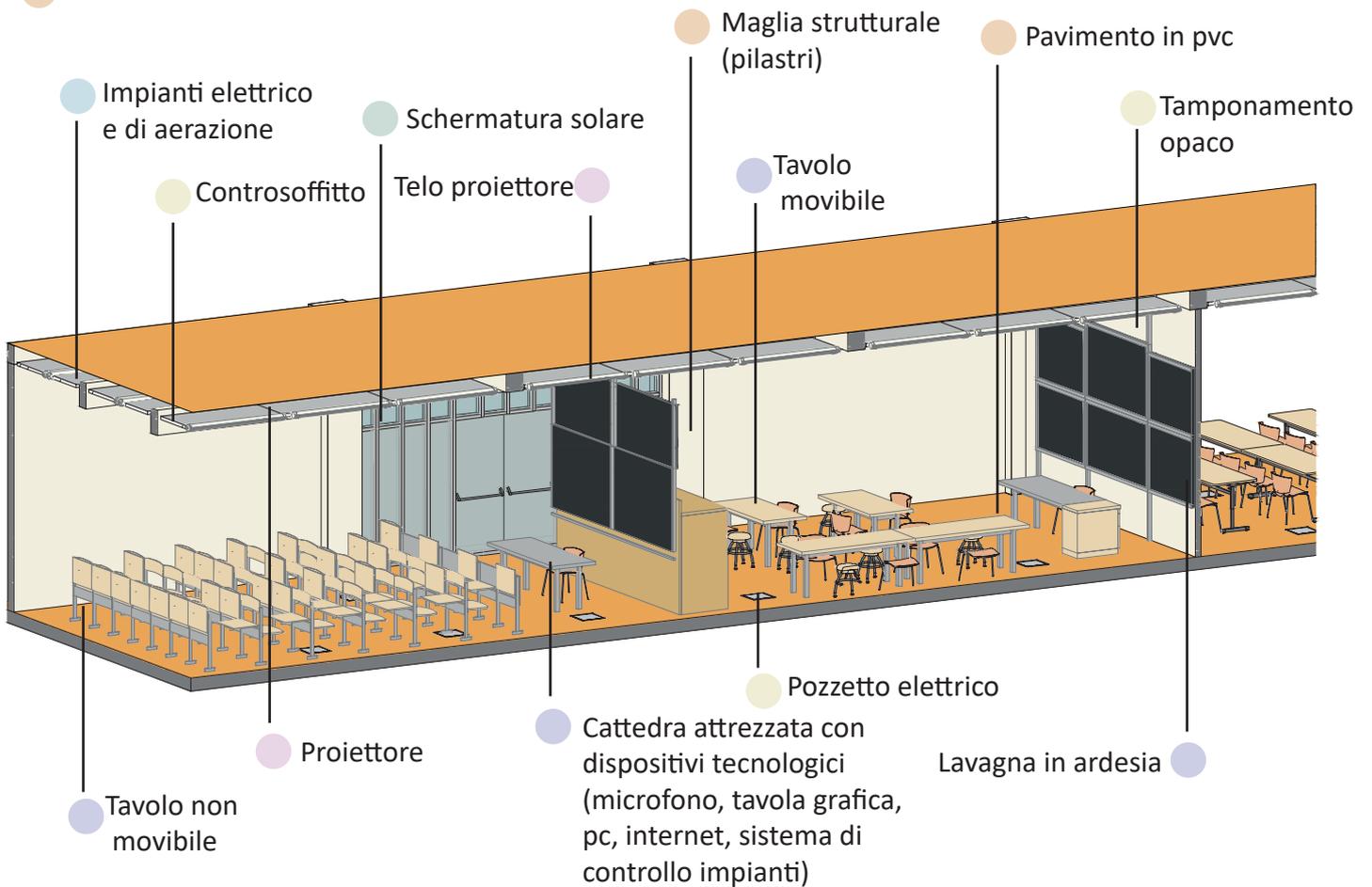


D

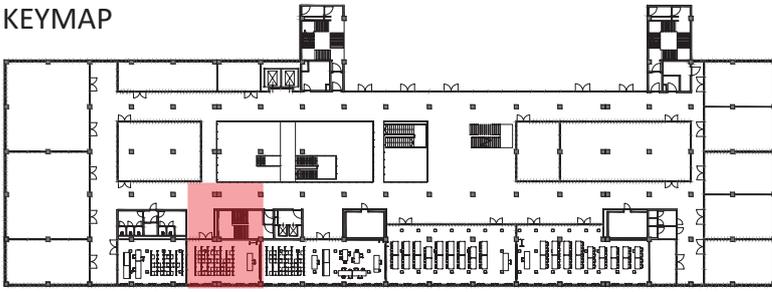
D'

AULA 206 - STATO DI FATTO

- TECNOLOGIE MULTIMEDIALI E DIGITALI
- ARREDI FISSI E MOBILI
- IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI, DI AERAZIONE
- ELEMENTI COSTRUTTIVI MOBILI
- ELEMENTI COSTRUTTIVI FISSI
- ELEMENTI STRUTTURALI E CHIUSURE PERIMETRALI

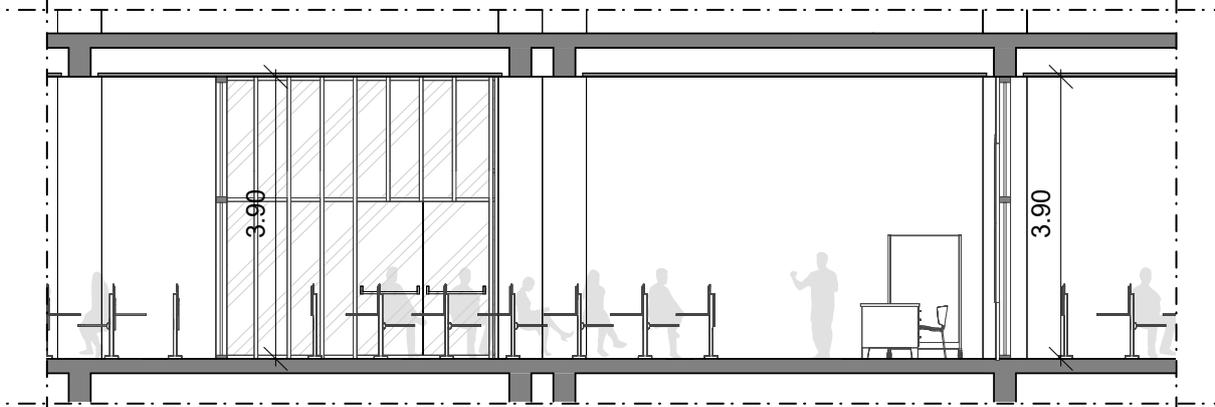


KEYMAP

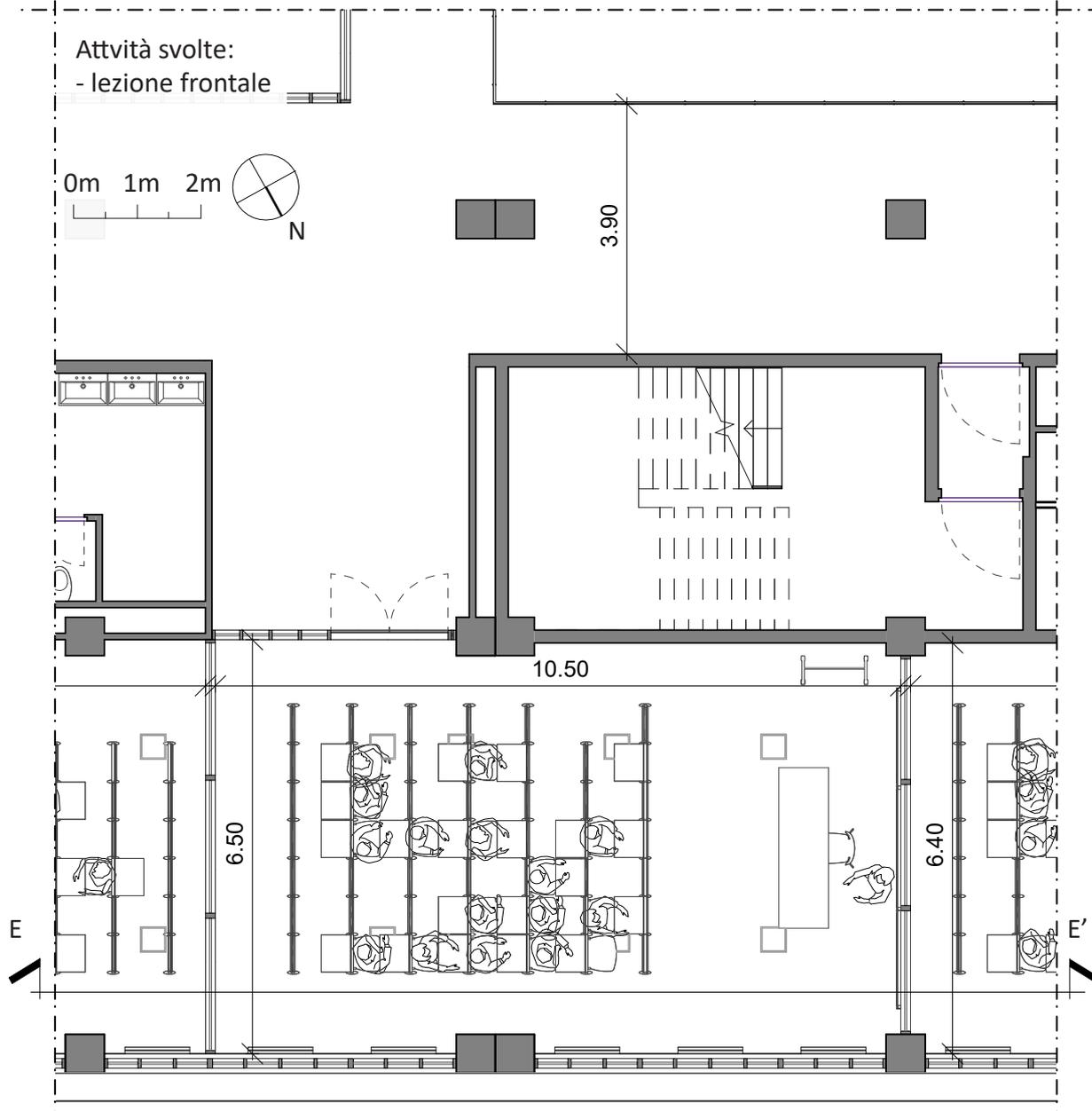


AULA 45 STUDENTI 68 m²

SEZIONE EE'



PIANTA



AULA 205 - STATO DI FATTO

● TECNOLOGIE MULTIMEDIALI E DIGITALI

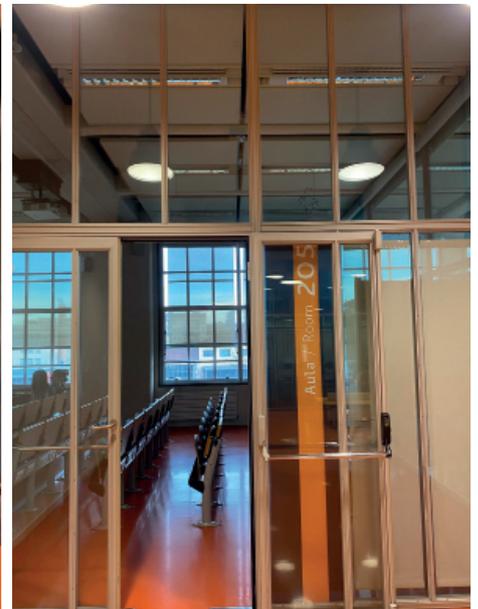
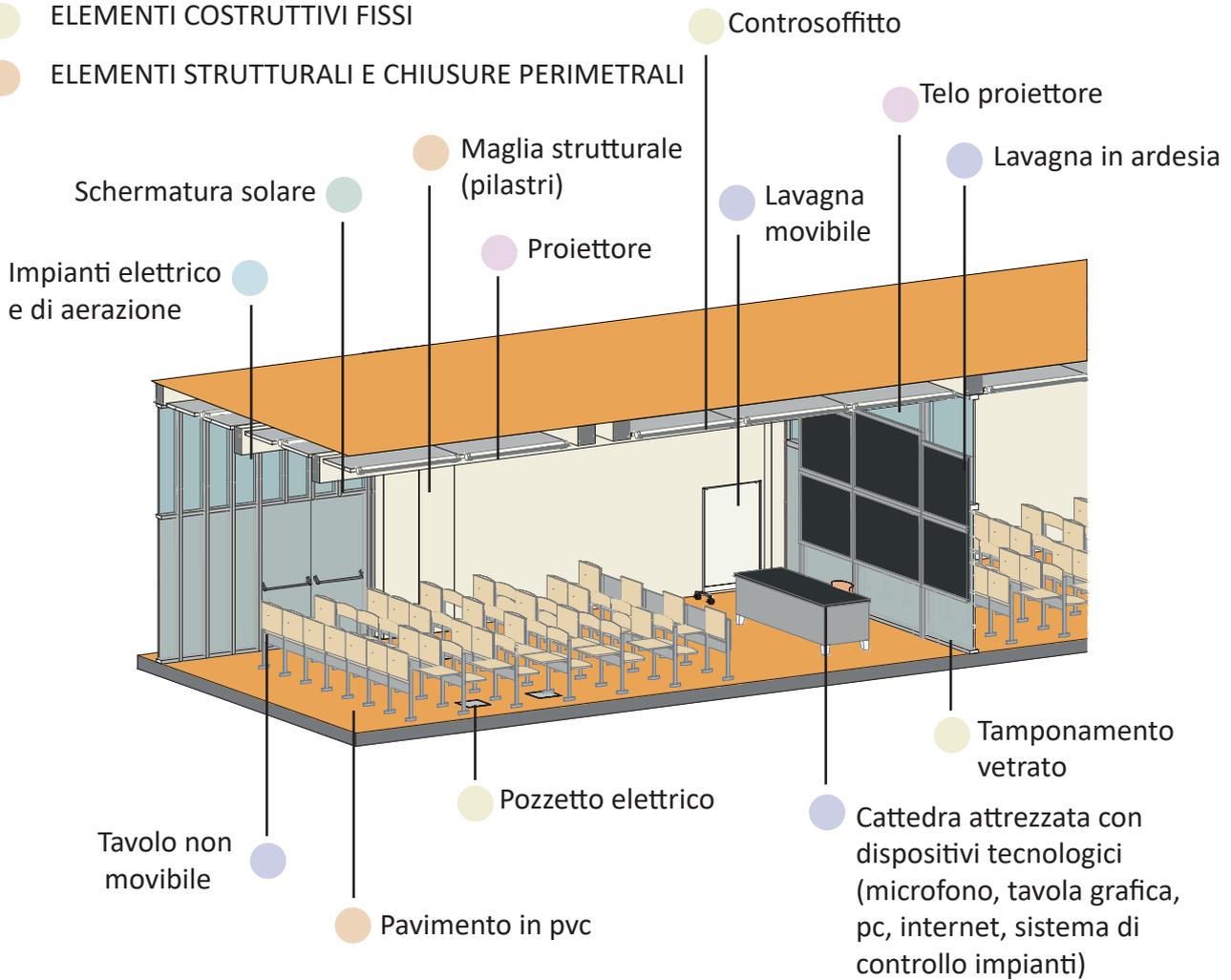
● ARREDI FISSI E MOBILI

● IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI, DI AERAZIONE

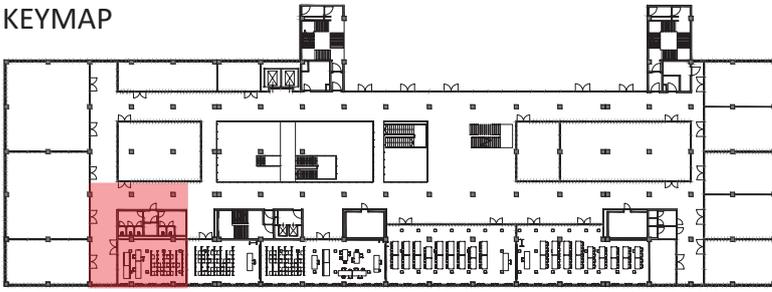
● ELEMENTI COSTRUTTIVI MOBILI

● ELEMENTI COSTRUTTIVI FISSI

● ELEMENTI STRUTTURALI E CHIUSURE PERIMETRALI

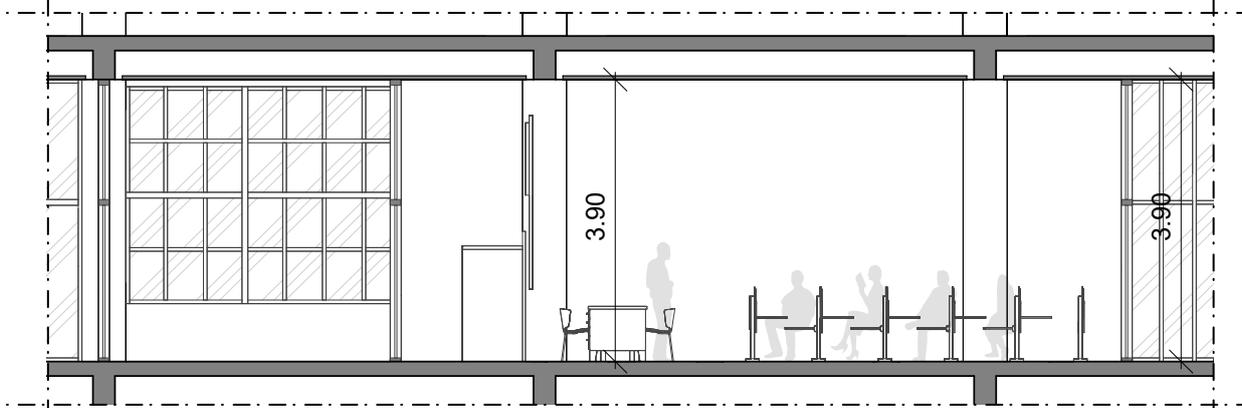


KEYMAP

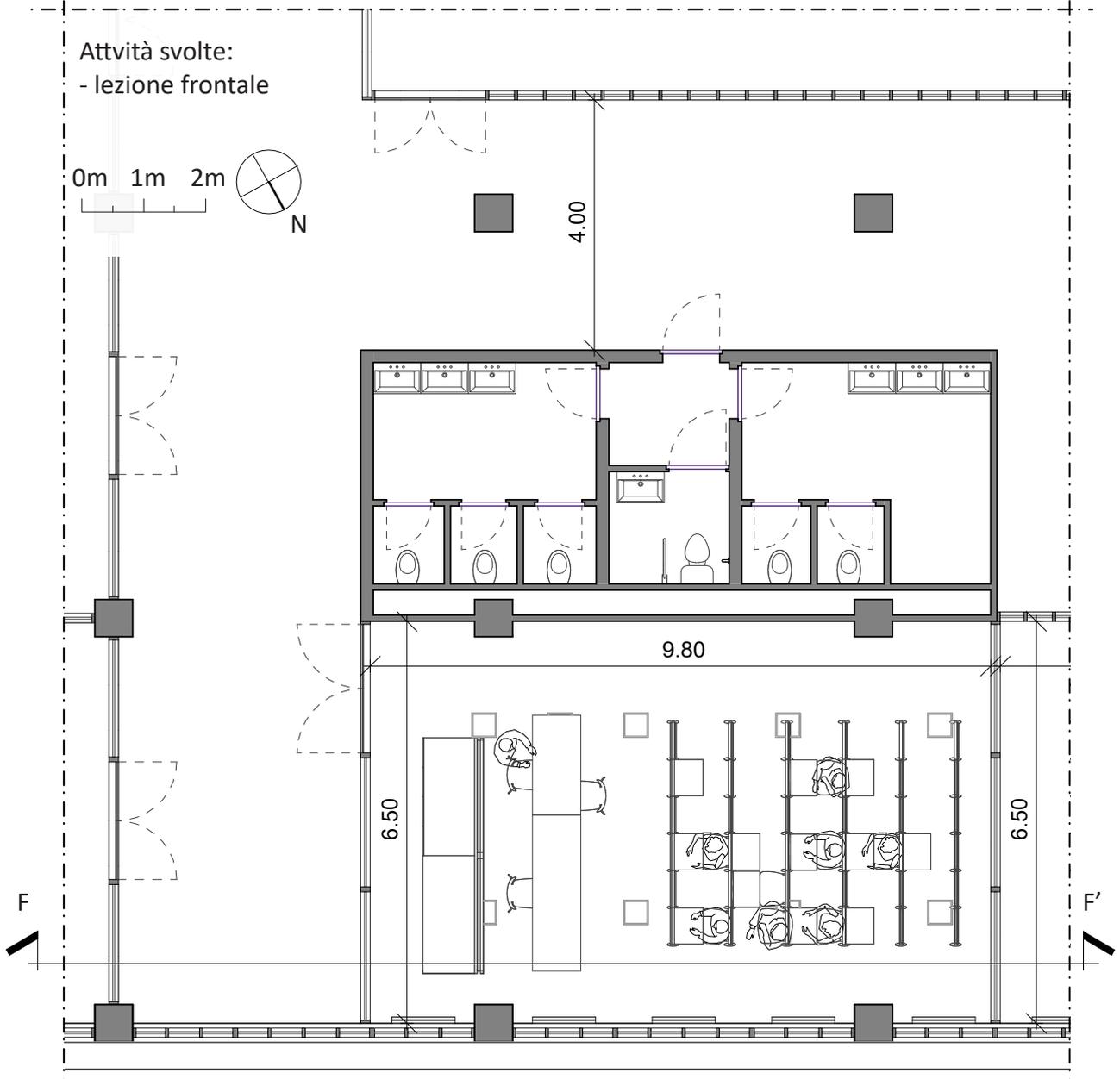


AULA 30 STUDENTI 63,5 m²

SEZIONE FF'



PIANTA



AULA 204 - STATO DI FATTO

● TECNOLOGIE MULTIMEDIALI E DIGITALI

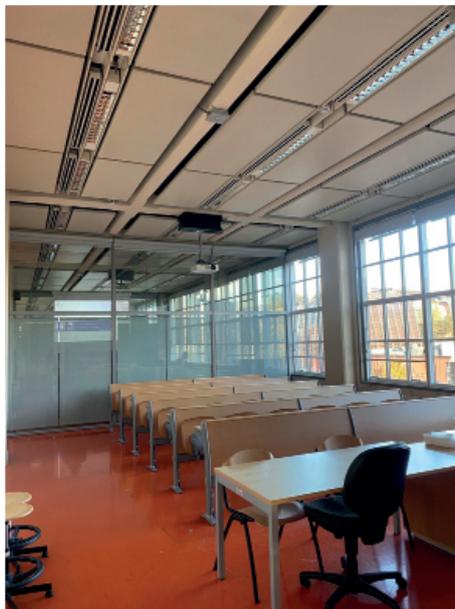
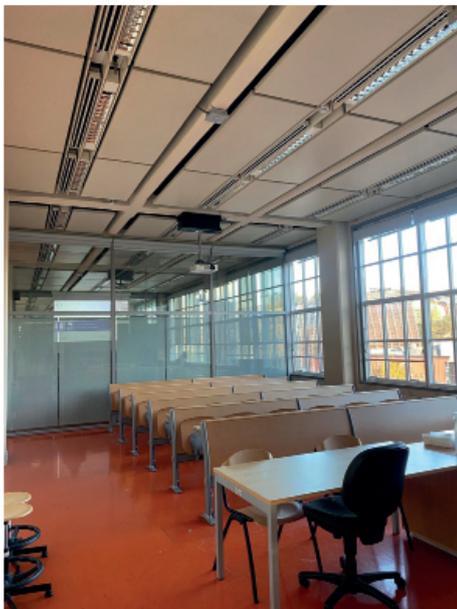
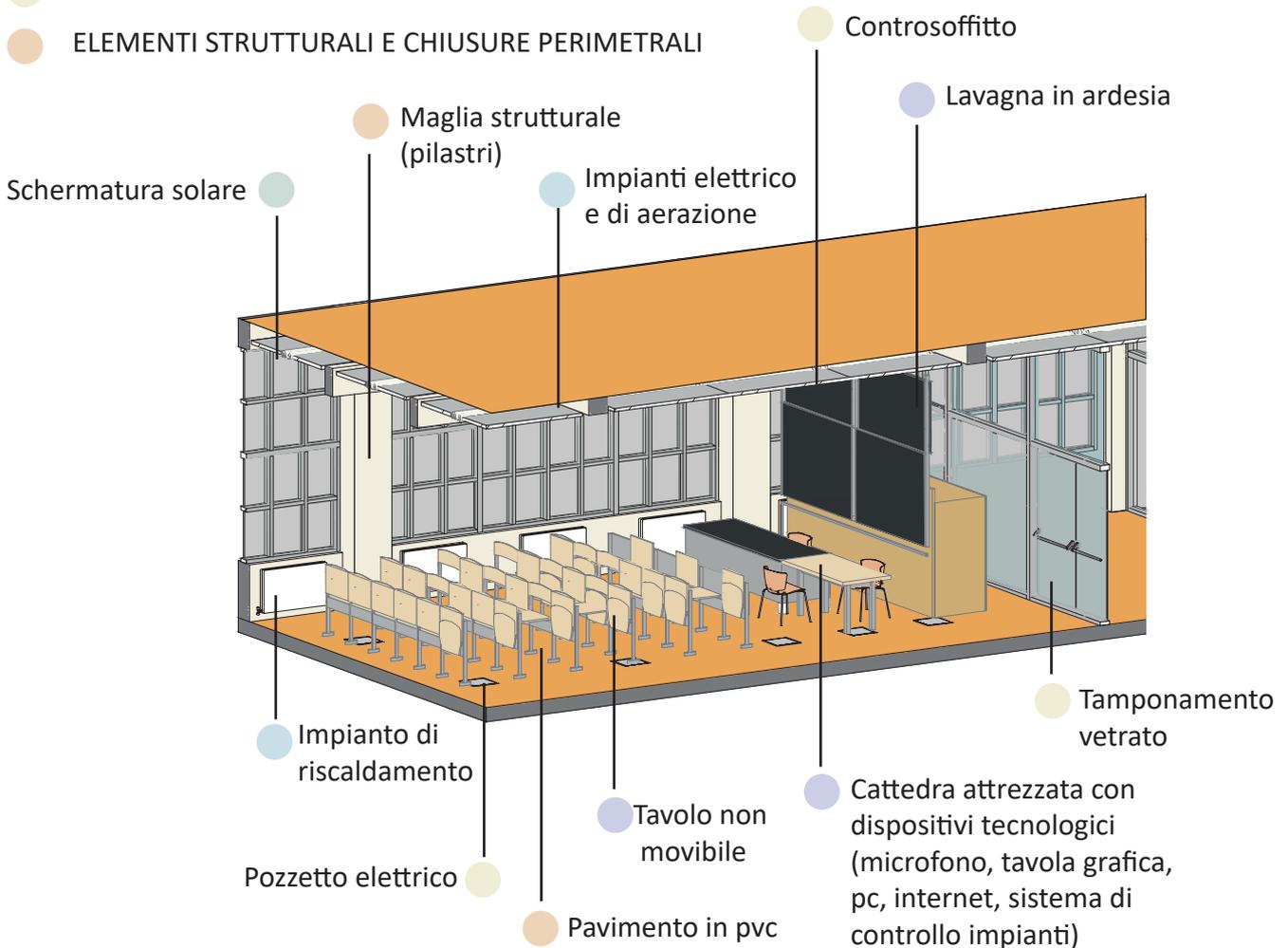
● ARREDI FISSI E MOBILI

● IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI, DI AERAZIONE

● ELEMENTI COSTRUTTIVI MOBILI

● ELEMENTI COSTRUTTIVI FISSI

● ELEMENTI STRUTTURALI E CHIUSURE PERIMETRALI



VERIFICA DEL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI

L'analisi delle aule oggetto di riprogettazione ha condotto alla stesura di una tabella in cui vengono assegnati dei gradi di soddisfacimento delle esigenze e, di conseguenza, dei relativi requisiti cui lo spazio deve rispondere secondo le nuove modalità d'insegnamento. La tabella sottostante è stata ripresa dal capitolo 5.3 (Fig. 51) alla quale è stata aggiunta una colonna per valutare il rispetto dei requisiti spaziali ad oggi attraverso l'assegnazione di un punteggio che va da zero a tre. Da questa analisi è emerso che vi sono carenze per quanto riguarda flessibilità, fruibilità, relazione con il territorio, sostenibilità ed aspetto; a partire da questi risultati si è ragionato per trovare soluzioni che andassero a migliorare l'attuale situazione (che verranno sviluppati nel capitolo 7.3). In particolare attualmente: gli ambienti risultano poco flessibili per via dell'arredo fisso che permette un'unica configurazione, ovvero la lezione frontale; le attrezzature presenti non sono sufficientemente di supporto agli utenti; il modo in cui viene percepito lo spazio non genera benessere; la comunità studentesca risulta ancora poco relazionata con il contesto esterno e viceversa; le soluzioni ad oggi applicate non rispettano del tutto i criteri di sostenibilità.

Verifica del soddisfacimento dei requisiti - Stato di fatto			
CLASSE DI ESIGENZA	ESIGENZA	REQUISITO	
BENESSERE	Comfort visivo	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale	●
		R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale	○
	Comfort acustico	R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l'isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività	●
		R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria	●
Comfort termico	R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento	●	
	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente	○	

SICUREZZA	Sicurezza d'utenza	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	● ● ●
	Stabilità strutturale	R.8. L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.	● ● ●
INTEGRABILITA'	Flessibilità	<p>R.9. L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.</p> <p>R.10. Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.</p> <p>R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta</p>	○ ○ ○
FRUIBILITÀ	Fruibilità degli spazi	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile	● ○ ○
	Fruibilità delle attrezzature	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	
	Accessibilità	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche	

RELAZIONE CON IL TERRITORIO	Coinvolgimento della comunità	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria	● ○ ○
	Contatto con enti esterni	R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro	● ○ ○
ASPETTO	Design intuitivo	R.17. L'aspetto dello spazio deve essere tale da garantire la fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti	● ● ○
	Benessere percettivo	R.18. Lo spazio deve essere progettato in modo tale da generare una condizione emotiva di benessere per l'utente	○ ○ ○
SOSTENIBILITA'	Sostenibilità ambientale	R.19. Lo spazio deve essere progettato rispettando i criteri di sostenibilità definiti dalle norme	● ○ ○
	Sostenibilità Sociale	R.20. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire condizioni di benessere all'utenza	● ○ ○
	Sostenibilità Economica	R.21. L'edificio deve essere progettato adottando scelte economicamente vantaggiose a lungo termine	● ○ ○

FIG. 62 TABELLA DI VERIFICA DEL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI SdF

7.3 Stato di progetto

A partire dallo stato di fatto delle aule del Lingotto e dopo essersi interrogati sulle possibilità di miglioramento dell'attuale situazione, grazie anche all'esplorazione di soluzioni innovative già applicate a campus di recente costruzione in varie parti del mondo, è stato sviluppato un progetto volto a trasformare gli ambienti della didattica oggetto di intervento, al fine di renderli più in linea alle esigenze attuali dell'utenza.

L'obiettivo del progetto è stato quello di intervenire sulle carenze precedentemente individuate nella tabella relativa alla verifica del soddisfacimento dei requisiti dello stato di fatto (Fig.62) e trovare soluzioni progettuali che potessero generare un miglioramento rispetto allo stato di fatto.

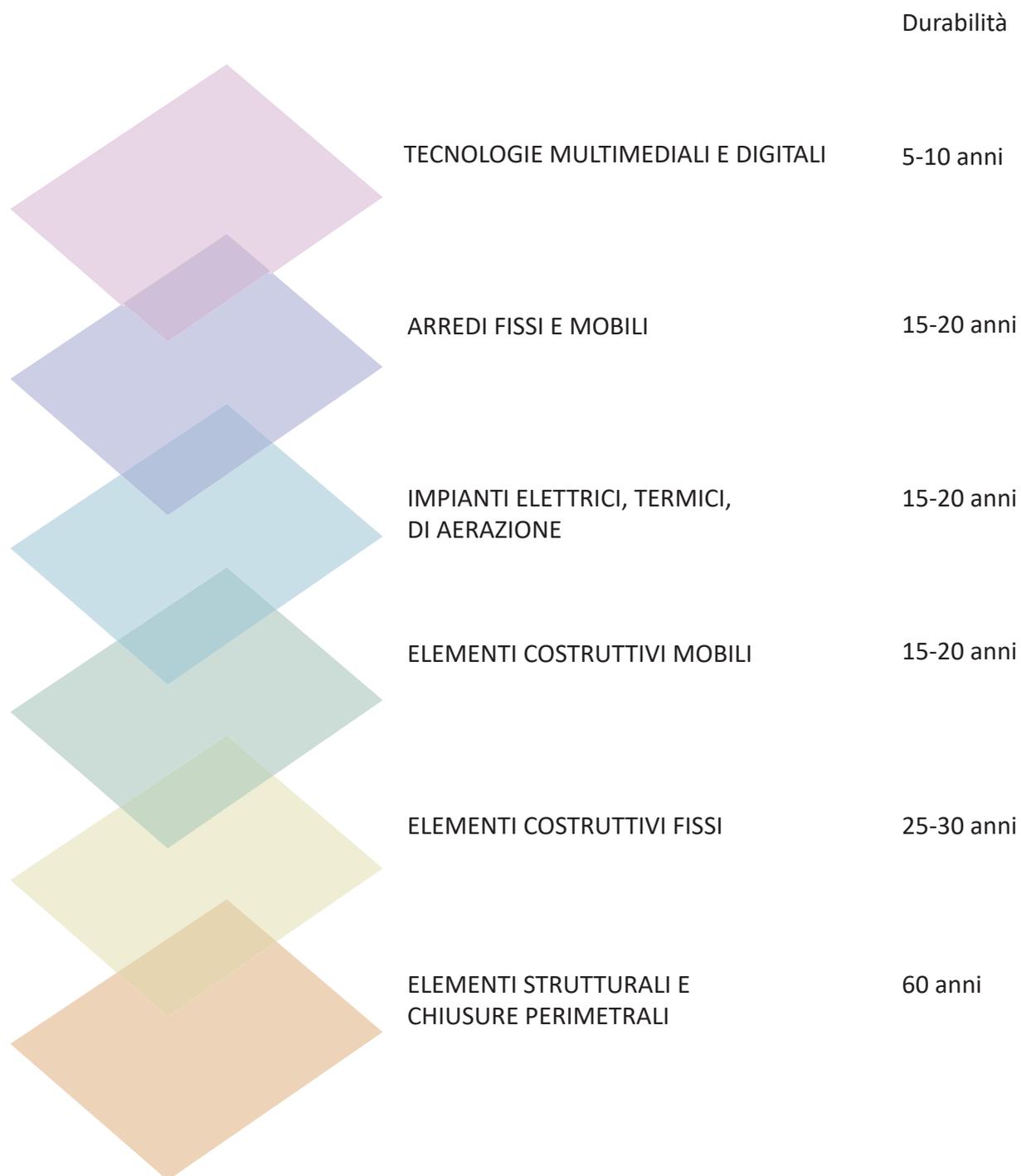
È stato necessario lavorare per livelli, è stata fatta, quindi, una suddivisione delle componenti dell'edificio in macrocategorie (Fig. 63) per riflettere su quali intervenire e su quali no. Siccome il progetto prevede un intervento interno agli spazi

dell'edificio, non sono state toccate le componenti strutturali, tuttavia, sono stati ripensati alcuni elementi costruttivi fissi, al fine di migliorare le prestazioni degli ambienti, che hanno richiesto interventi minimi; la trasformazione ha riguardato, invece, maggiormente gli elementi mobili, gli impianti, gli arredi e le attrezzature di cui sono dotate le varie unità spaziali.

L'area di progetto scelta per l'intervento riguarda una parte delle aule del secondo piano del Politecnico di Torino al Lingotto, tuttavia, le soluzioni individuate possono essere applicate ad ogni piano in quanto vincolate essenzialmente soltanto alla maglia strutturale.

L'esperienza personale, in quanto studentesse di architettura che hanno frequentato gli ambienti oggetto di intervento, è stato un valore aggiunto nel processo di progettazione in quanto si è potuto riflettere in prima persona per fare determinate scelte e per immedesimarsi nelle aule del futuro.

LAYERS DI PROGETTO



- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Maglia strutturale (pilastri) | 16 | Tavolo pieghevole |
| 2 | Pavimento in pvc | 17 | Tavolo non mobile con aggancio presa elettrica |
| 3 | Controsoffitto | 18 | Appendiabiti mobile |
| 4 | Pozzetto elettrico | 19 | LIM |
| 5 | Tamponamento vetrato | 20 | Sensore di presenza |
| 6 | Tamponamento opaco | 21 | Luce dimmerabile |
| 7 | Parete mobile | 22 | Impianto audio |
| 8 | Schermatura solare | 23 | Proiettore |
| 9 | Pannello fonoassorbente | 24 | Telo proiettore |
| 10 | Impianti elettrico e di aerazione | 25 | Macchina rifulatrice fogli |
| 11 | Impianto di riscaldamento | 26 | Plotter |
| 12 | Lavagna mobile | 27 | Stampante |
| 13 | Lavagna fissa | 28 | Software di stampa |
| 14 | Postazione attrezzata con dispositivi tecnologici | 29 | PC |
| 15 | Tavolo mobile | 30 | Monitor |

Per la progettazione dei nuovi spazi per la didattica sono stati considerati una serie di layers relativi alle varie componenti dell'edificio, per ognuno di essi è stata indicata la durabilità, informazione utile anche per poter fare riflessioni al fine di capire su quali di essi si potesse intervenire per giungere ad un miglioramento delle prestazioni degli ambienti oggetto di intervento. Come vedremo successivamente, si è deciso di rispettare l'attuale maglia strutturale costituita da pilastri, seppur piuttosto vincolante, mentre è stato scelto di intervenire sulle componenti relative agli altri layers. Sono stati previsti interventi il più possibile ridotti per quanto riguarda gli elementi di chiusura perimetrali, quelli costruttivi fissi e mobili e gli impianti, comunque necessari al fine di migliorare la funzionalità degli spazi interni; tuttavia il progetto si è poi focalizzato maggiormente sull'individuazione di soluzioni progettuali relative al miglioramento della flessibilità e della fruibilità degli spazi grazie al ripensamento di arredi fissi e mobili e di tecnologie multimediali e digitali che possano essere maggiormente di supporto ai nuovi modi di fare didattica.

REQUISITI SPAZIALI E SOLUZIONI PROGETTUALI

La tabella sottostante mette in relazione le soluzioni progettuali individuate per il ripensamento dei nuovi spazi per la didattica, precedentemente suddivise per layers, con i requisiti spaziali cui i vari ambienti devono rispondere al fine di essere maggiormente flessibili e più favorevolmente fruibili.

Alcune delle soluzioni progettuali verranno successivamente approfondite, nello specifico: il sistema di illuminazione, le chiusure verticali mobili, i pannelli fonoassorbenti, l'arredo mobile ed il software di stampa.

Alcuni requisiti spaziali non sono stati approfonditi nel progetto, di conseguenza non sono state individuate soluzioni per gli stessi, tuttavia l'intento del lavoro di ricerca è quello di fornire degli input da cui partire per un futuro sviluppo ed ampliamento della stessa.

Soluzioni progettuali individuate per il soddisfacimento dei requisiti			
CLASSE DI ESIGENZA	ESIGENZA	REQUISITO	SOLUZIONE PROGETTUALE
BENESSERE	Comfort visivo	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale	5 8 21
	Comfort acustico	R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l'isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività	9
	Comfort termico	R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento	Non oggetto di approfondimento
	Comfort psico-emotivo	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente	Non oggetto di approfondimento

SICUREZZA	Sicurezza d'utenza	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	Rispetto delle norme dei VVF
	Stabilità strutturale	R.8. L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.	Rispetto dei requisiti di stabilità strutturale
INTEGRABILITA'	Flessibilità	<p>R.9. L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.</p> <p>R.10. Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.</p> <p>R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta</p>	<p>7</p> <p>12</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>18</p> <p>21</p>
FRUIBILITÀ	Fruibilità degli spazi	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile	<p>13</p> <p>14</p> <p>17</p> <p>19</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p>
	Fruibilità delle attrezzature	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	
	Accessibilità	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche	

RELAZIONE CON IL TERRITORIO	Coinvolgimento della comunità	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria	Non oggetto di approfondimento
	Contatto con enti esterni	R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro	Non oggetto di approfondimento
ASPETTO	Design intuitivo	R.17. L'aspetto dello spazio deve essere tale da garantire la fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti	Non oggetto di approfondimento
	Benessere percettivo	R.18. Lo spazio deve essere progettato in modo tale da generare una condizione emotiva di benessere per l'utente	Non oggetto di approfondimento
SOSTENIBILITA'	Sostenibilità ambientale	R.19. Lo spazio deve essere progettato rispettando i criteri di sostenibilità definiti dalle norme	Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Sociale	R.20. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire condizioni di benessere all'utenza	Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Economica	R.21. L'edificio deve essere progettato adottando scelte economicamente vantaggiose a lungo termine	20 21

FIG. 63 TABELLA INDIVIDUAZIONE SOLUZIONI PROGETTUALI

Esploso delle componenti dell'edificio dell'area oggetto di intervento

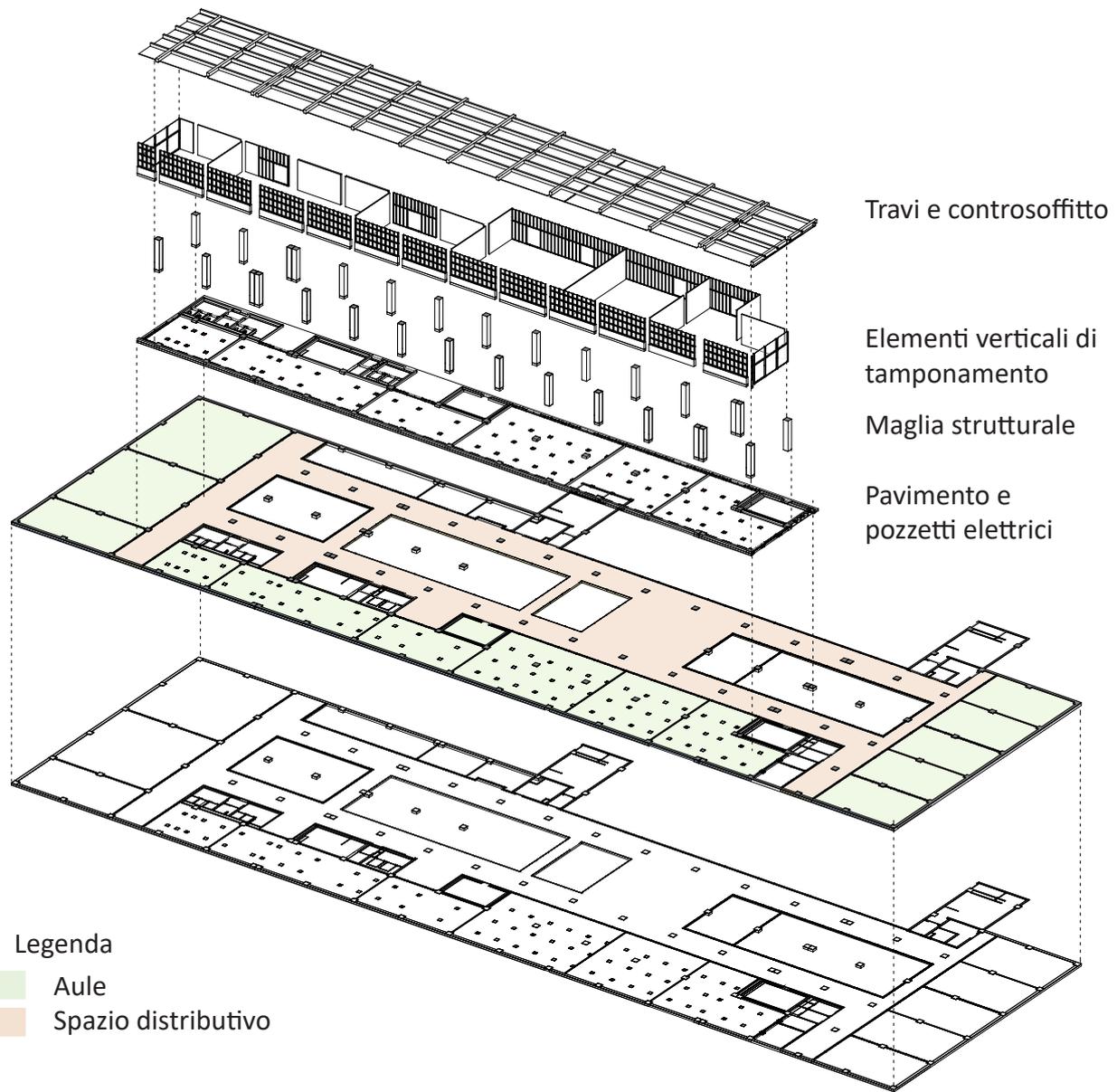


FIG. 64 ESPLOSO

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

20 Sensore di presenza

21 Luce dimmerabile

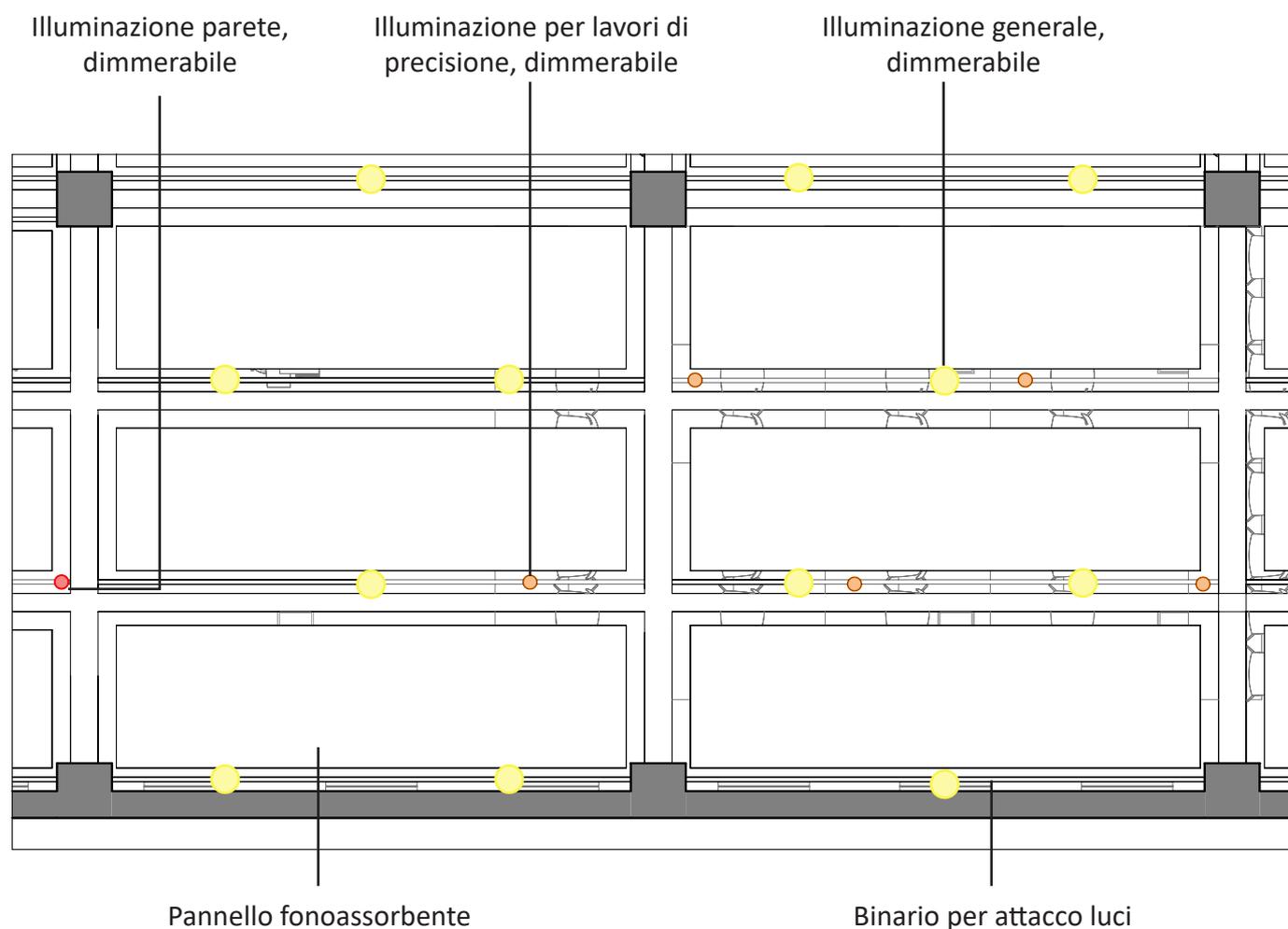


FIG. 65 ESTRATTO SDP PIANTA DEL CONTROSOFFITTO

Pianta del controsoffitto tipo di un'aula, disposizione degli apparecchi di illuminazione utilizzati in base ai possibili scenari.

SCENARIO 1: illuminazione generale per lezione frontale;

SCENARIO 2: illuminazione per lavori di precisione come lavori di gruppo, esercitazioni, revisioni;

SCENARIO 3: illuminazione a parete in corrispondenza della lavagna per aumentare la visibilità.



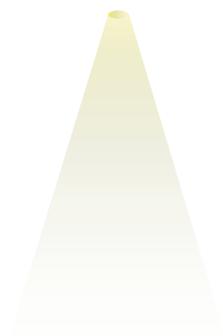
illuminazione generale



illuminazione di precisione



illuminazione parete



illuminazione generica per l'aula

illuminazione di precisione da installare in corrispondenza dei banchi fissi

illuminazione su lavagna

FIG. 66 DETTAGLIO ILLUMINAZIONE DEI FARETTI NEI VARI SCENARI

TIPOLOGIA DI APPARECCHI UTILIZZATI



Luci utilizzate per l'illuminazione generale e per i lavori di precisione. (scenario 1 e 2)



Luci direzionabili per l'illuminazione a parete. (scenario 3)



Fotosensore che rileva la luce diurna incidente per integrarla con l'illuminazione artificiale.



Rilevatore di presenza.

VANTAGGI

- La possibilità di avere caratteristiche fotometriche differenti consente di avere un'illuminazione flessibile che si adegua all'attività svolta.
- Il sensore di presenza consente al sistema di illuminazione di spegnersi automaticamente in caso di assenza di utenza, ottimizzando così il consumo energetico.
- Il fotosensore regola la luce in base a quella diurna, assicurando un livello di illuminamento ideale.
- Facilità di manutenzione degli apparecchi di illuminazione.
- Semplice regolazione delle luci per l'utente attraverso l'utilizzo di un pannello di controllo.

CHIUSURE VERTICALI MOBILI

7 Parete mobile



Estfeller
D100

1. Fissaggio alla struttura
2. Guida di scorrimento superiore
3. Profili di chiusura
4. Pannello di tamponamento
5. Manovella

 Altezza massima
1200 cm

 Larghezza massima
120 cm

 Spessore
11 cm

 Insonorizzazione
43-56 dB

I disegni tecnici riportati sono una rielaborazione tratta dalla scheda tecnica del prodotto dell'azienda Estfeller "Parete mobile - modello D100".



FIG.68 APPLICAZIONE PARETI MOBILI

FIG. 67 RIELABORAZIONE DISEGNO SCHEDA TECNICA PRODOTTO

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

A. Parte telescopica per la chiusura superiore ed inferiore dell'elemento. Si attiva mediante l'utilizzo di una manovella (**M**) che permette ai due elementi di traslare rispettivamente verso il basso e verso l'alto impedendo il passaggio del rumore.

B. Carrelli di scorrimento che permettono il facile spostamento delle pareti.

C. Cinematismo di comando in cui viene inserita la manovella.

D. Profilo verticale con nastro magnetico che consente alle pareti di avere maggior attrito.

E. Asta di pressione che si attiva con la manovella.

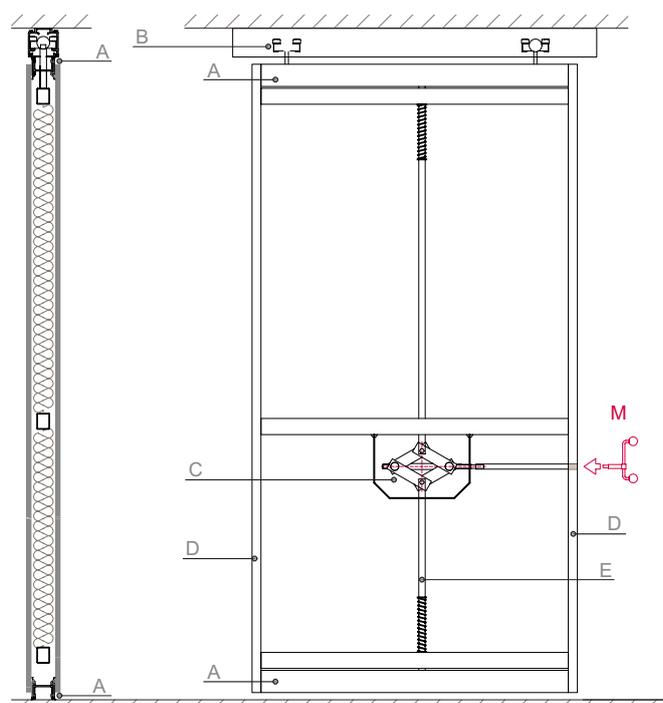


FIG. 69 RIELABORAZIONE DISEGNO SCHEDA TECNICA PRODOTTO

<https://www.estfeller-pareti.it/>

PANNELLI FONOASSORBENTI

3 Controsoffitto 9 Pannello fonoassorbente

Pianta del controsoffitto tipo di un'aula

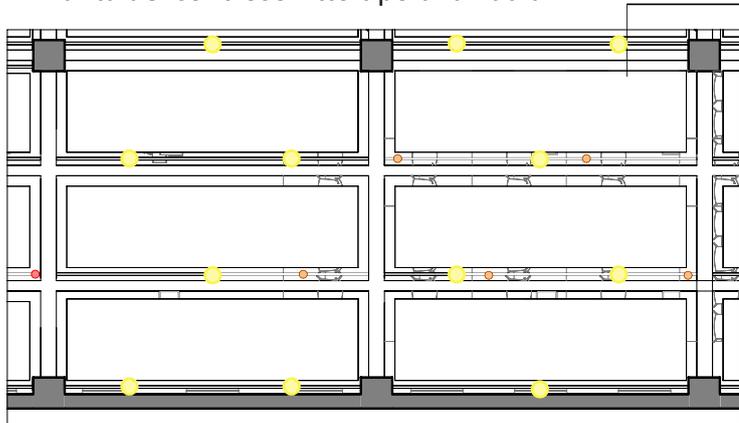


FIG. 70 ESTRATTO SDP PIANTA DEL CONTROSOFFITTO

Pannelli fonoassorbenti

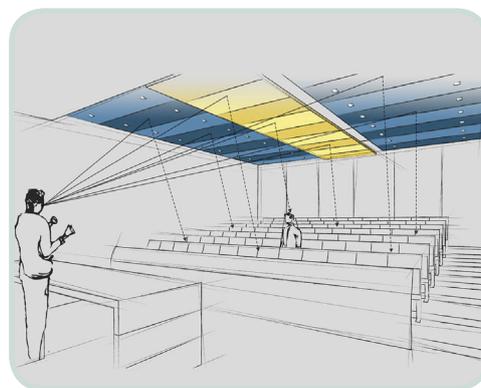


FIG. 71 SCHEMA APPLICAZIONE PANNELLI

CARUSO
acoustic & lighting comfort

Prodotti dell'azienda Caruso, produttore di pannelli fonoassorbenti e sistemi di illuminazione.

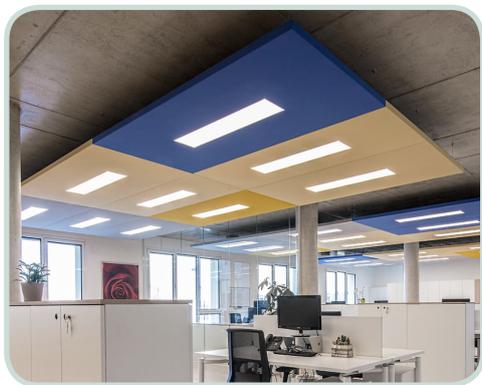


FIG. 72 ESEMPIO APPLICATIVO



FIG. 73 ESEMPIO APPLICATIVO

MATERIALE

I pannelli fonoassorbenti Caruso Acoustic sono costituiti da un telaio metallico, da un materiale fonoassorbente interno e da un tessuto di rivestimento traspirante, elastico e resistente. Il materiale fonoassorbente è costituito da uno strato di resina melammica con caratteristiche di resistenza antincendio, leggerezza e flessibilità e uno strato di polietilene espanso resistente all'acqua, flessibile e autoportante altamente performante dal punto di vista acustico.

COMPOSIZIONI

Sono disponibili in un'ampia gamma di dimensioni standard consentendo così la configurazione più efficace.

SISTEMA DI FISSAGGIO

Il pannello fonoassorbente consente l'applicazione in sospensione a soffitto mediante il kit di fissaggio con cavi verticali regolabili.

<https://carusoacoustic.com/it/>

ARREDI MOBILI

12 Lavagna mobile

15 Tavolo mobile

16 Tavolo pieghevole

17 Tavolo non mobile

Steelcase

Steelcase Inc. è un produttore americano di mobili per uffici, ospedali, aule e interni residenziali; l'unicità dei suoi prodotti risiede nella capacità di adattarsi a varie tipologie di configurazioni spaziali, il che rende i suoi elementi flessibili e dinamici.



FIG. 74 TAVOLO MOVIBILE CON PRESE

Prodotto dell'azienda STEELCASE

Prevede un sistema di alimentazione modulare che permette di ottenere più configurazioni in base all'attività svolta.

Il sistema è composto da un tavolo fisso, direttamente connesso ad un pozzetto elettrico, a cui possono essere collegati a loro volta altri tavoli sia lateralmente che frontalmente. I sistemi sono facilmente spostabili e riconfigurabili.

Prodotto dell'azienda STEELCASE

Tavolo ribaltabile dotato di ruote per facilitarne lo spostamento, non dotato di prese elettriche.

La seguente tipologia di tavolo è stata presa in considerazione in quanto può essere considerata una base di appoggio aggiuntiva e poco ingombrante da utilizzare in caso di necessità.



FIG. 75 TAVOLO PIEGHEVOLE



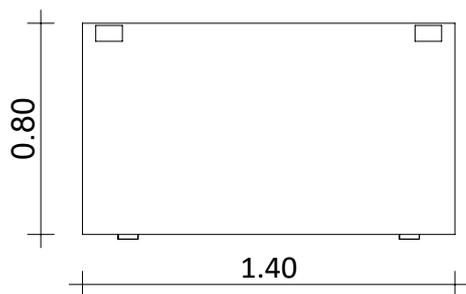
FIG. 76 LAVAGNA MOVIBILE

Prodotto dell'azienda STEELCASE

Lavagna mobile utilizzata come supporto nei lavori di gruppo e individuali, facilmente spostabile grazie al supporto delle ruote.

Questo elemento può essere tecnologicamente integrato oppure della tipologia riportata nell'esempio.

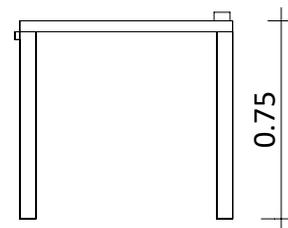
Tavolo mobile attrezzato con prese per due studenti



Pianta

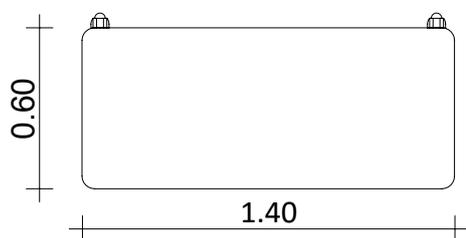


Prospetto frontale



Prospetto laterale

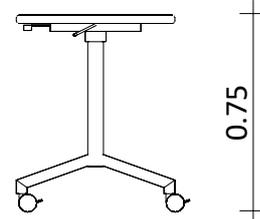
Tavolo pieghevole per due studenti



Pianta

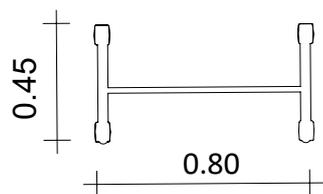


Prospetto frontale

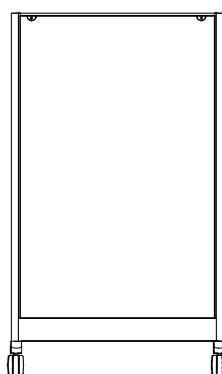


Prospetto laterale

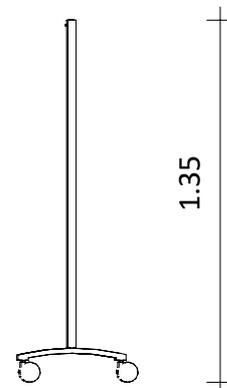
Lavagna mobile



Pianta



Prospetto frontale



Prospetto laterale

SOFTWARE DI STAMPA

28 Software di stampa

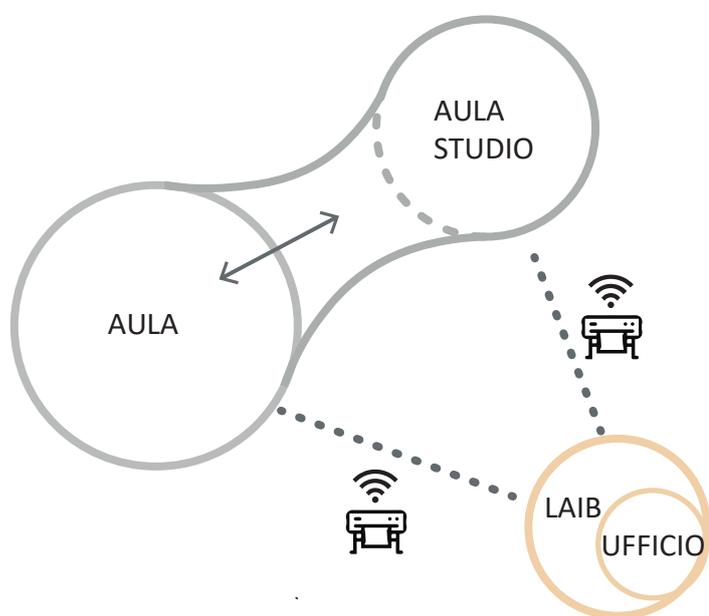


FIG. 77 CONCEPT FUNZIONAMENTO SOFTWARE

Una delle soluzioni progettuali adottate prevede la diminuzione delle postazioni fisse di stampa attualmente presenti nel laboratorio, grazie all'introduzione di un software, di proprietà esclusiva dell'università, che consente di inviare gli elaborati da stampare da altri spazi tramite il computer personale dell'utente.

Il software prevede:

- accesso alla piattaforma tramite le credenziali dello studente;
- notifica dell'avvenuto invio di stampa;
- notifica delle tempistiche necessarie al completamento di stampa;
- avviso della conclusione di stampa.

VANTAGGI

- Diminuzione dei tempi di attesa.
- Riduzione dell'affollamento del laib.
- Necessità di minor spazio destinato alle postazioni fisse.
- Possibilità di aumentare lo spazio destinato alla visione degli elaborati grafici.
- Possibilità di controllare le tempistiche di attesa di stampa.
- Possibilità di avere uno spazio più flessibile con l'eliminazione delle postazioni fisse.

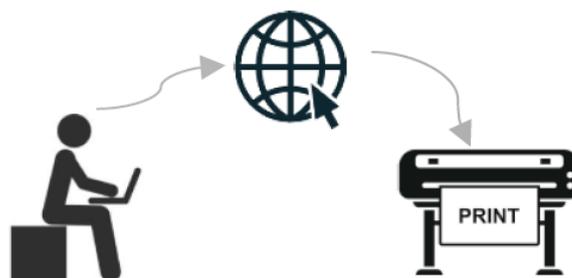


FIG. 73 CONCEPT FUNZIONAMENTO SOFTWARE

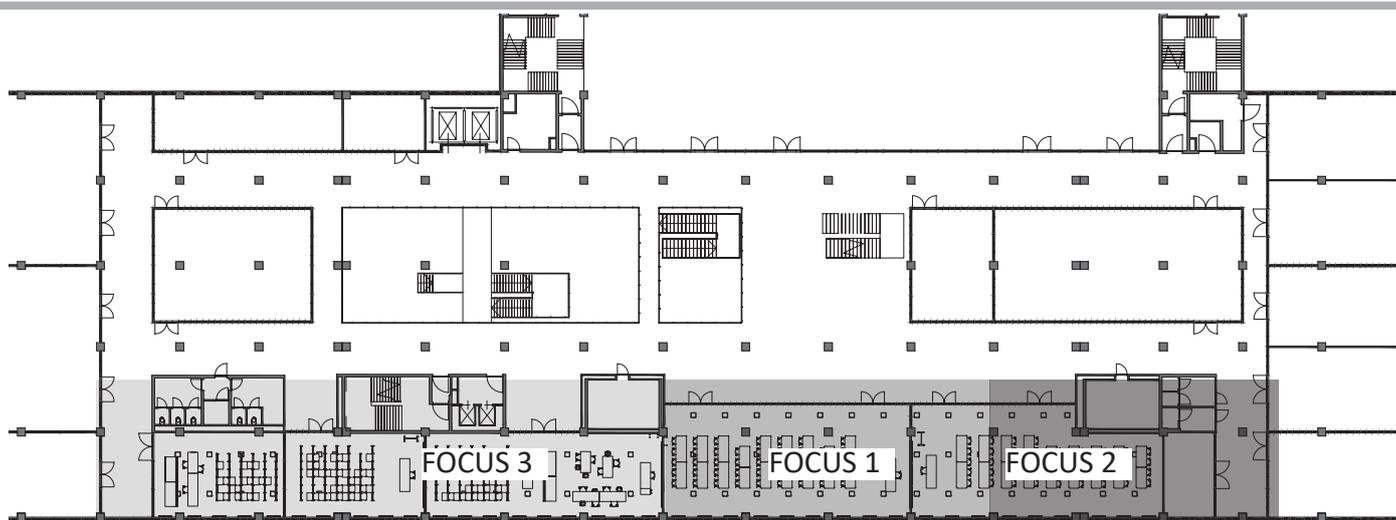


FIG. 78 PIANTA PIANO SECONDO SDF

L'area di progetto è stata suddivisa in tre parti, che verranno approfondite singolarmente in tre focus, al fine di trovare soluzioni progettuali che soddisfino i requisiti di ognuna.

FOCUS 1

Riguarda una porzione di spazio che si presta piuttosto bene alla riprogettazione letta in chiave di flessibilità, in quanto si tratta di una superficie ampia, con anche possibilità di espansione, che ad oggi viene utilizzata per la tradizionale lezione frontale. Questo spazio potrà essere utilizzato, quindi, in futuro sia come unico ambiente in cui potranno essere svolti seminari che accolgono più studenti, sia come due ambienti separati in cui si potranno svolgere sia lezioni frontali che collaborative.

FOCUS 2

Comprende uno spazio solitamente piuttosto rigido e standardizzato, ovvero il laboratorio/sala stampa, che si vuole trasformare al fine di renderlo più efficiente ed in linea con le necessità degli studenti di architettura ad oggi.

FOCUS 3

I tre ambienti di questo focus, in cui attualmente viene svolta la sola lezione frontale, verranno destinati ad usi differenti (aula studio, aula per la lezione frontale e aula per il lavoro collaborativo) la cui riprogettazione è ugualmente vincolata alla rigidità della maglia strutturale; tuttavia sono state trovate delle soluzioni progettuali riguardo la disposizione interna e le attrezzature che possano garantire un migliore supporto per lo svolgimento delle lezioni.

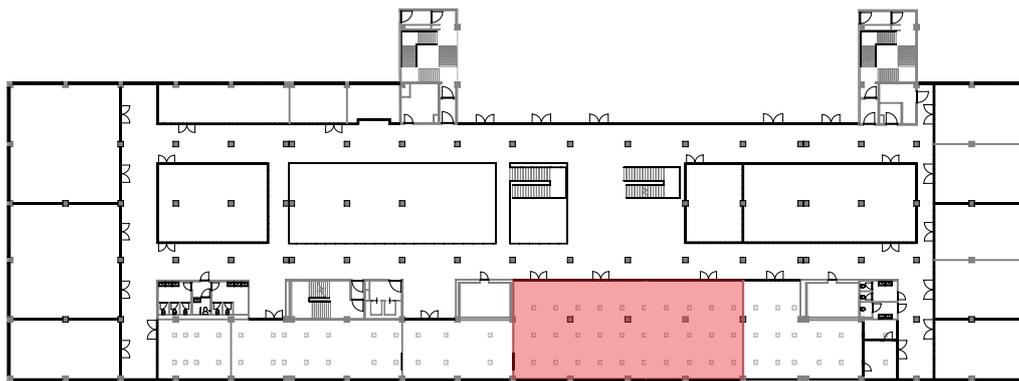


FIG. 79 PIANTA PIANO SECONDO SDF - FOCUS 1

Il focus n.1 del progetto comprende le attuali aule 207 e 208, le quali, ad oggi, sono dedicate allo svolgimento di lezioni frontali, revisioni e lavori di gruppo; tuttavia, non risultano adatte a soddisfare completamente nessuna delle necessità relative alle attività, tra le cause ci sono, per esempio, visibilità ridotta, mancanza di opportune attrezzature, rigidità della disposizione dell'arredo. L'intervento sarà, quindi, volto a porre rimedio a queste problematiche, tenendo in considerazione l'evoluzione delle modalità di insegnamento.

La prima scelta progettuale è stata quella di allargare lo spazio destinato alle aule, creando un allineamento con i volumi adiacenti, andando a sfruttare una superficie che, ad oggi, è un'area di mezzo tra lo spazio aula e lo spazio distributivo, delimitata da un'arredo fisso inutilizzato che ha lo scopo di separarla dallo spazio riservato alle vie di fuga; la possibilità di ampliamento è resa possibile anche dalla presenza del tamponamento vetrato, che separa l'aula dallo spazio distributivo, il quale può essere smontabile e rimontabile sia oggi che in futuro. Successivamente ci si è soffermati sulle potenzialità dello spazio interno, sono stati pensati diversi assetti che possano soddisfare le varie esigenze mutevoli nel corso del tempo. Sebbene le configurazioni illustrate di seguito suggeriscano una precisa destinazione d'uso dello spazio, è bene precisare che quest'ultimo è stato progettato per essere flessibile, una flessibilità che non si riferisce solamente alla possibilità di aumentare la capienza di un'aula, ma anche all'adattabilità della stessa allo svolgimento di attività diverse. Il progetto prevede, infatti, che siano ridotti al minimo gli elementi fissi all'interno dello spazio, in maniera tale che questo possa essere riconfigurato anche durante la giornata: un'aula destinata alla lezione collaborativa, dinamica, potrà essere, difatti, riorganizzata in maniera semplice e veloce per accogliere l'ora successiva una lezione frontale, stessa cosa potrà accadere per un'aula studio che all'occorrenza potrà essere sfruttata per le revisioni, il tutto grazie all'introduzione di una tipologia di arredo e di attrezzature tecnologiche opportunamente studiati. Questa possibilità è un grande vantaggio per gli studenti dei corsi di laurea di architettura, che alternano periodi di lezioni prettamente frontali ad altri di lavoro collaborativo e revisioni, i quali potranno, così, avere sempre a disposizione spazi idonei alle proprie necessità in quanto potranno mutare con esse.

CONFIGURAZIONE 1



FIG. 80 SCHEMA DESTINAZIONI D'USO - CONFIGURAZIONE 1

La configurazione n.1 consiste nella realizzazione di uno spazio che potrà accogliere fino a 100 studenti, ideale per seminari in cui è prevista una grande affluenza di persone. La possibilità di avere una superficie così ampia è data dall'installazione di pareti mobili che, una volta aperte, permettono di unire due aule generalmente utilizzate per attività separate.

CONFIGURAZIONE 2



FIG. 81 SCHEMA DESTINAZIONI D'USO - CONFIGURAZIONE 2

La configurazione n.2 prevede una suddivisione dello spazio in due unità indipendenti, attraverso la chiusura del sistema di pareti mobili, dedicate allo svolgimento di attività differenti: aula per lezione collaborativa e aula studio. Entrambe le attività richiedono uno spazio che sia flessibile, adattabile alle necessità degli utenti e tecnologicamente attrezzato a supporto della didattica.

CONFIGURAZIONE 3

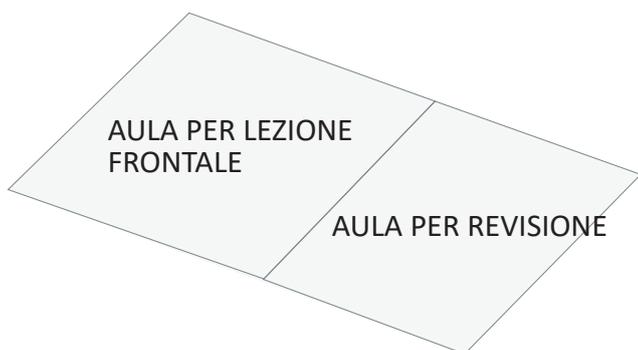
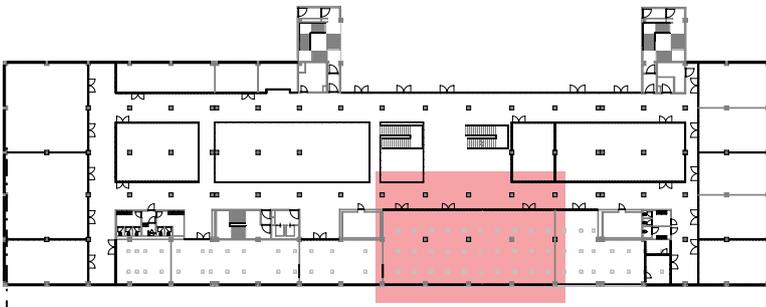


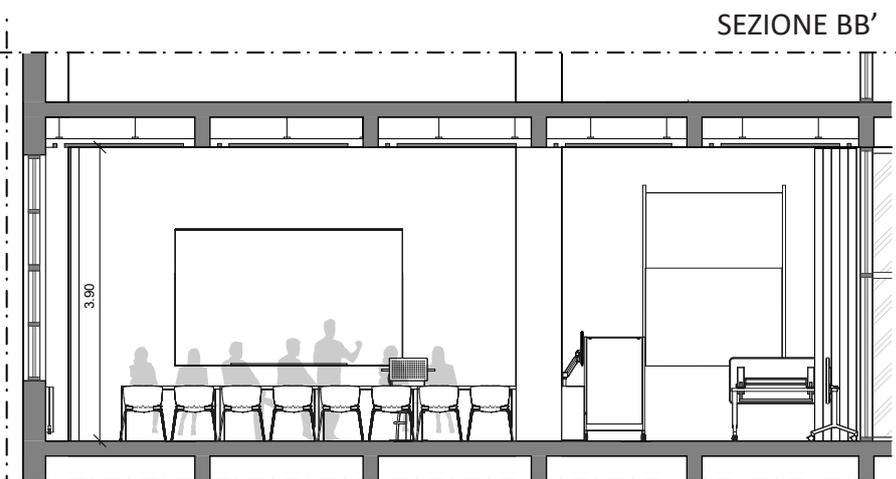
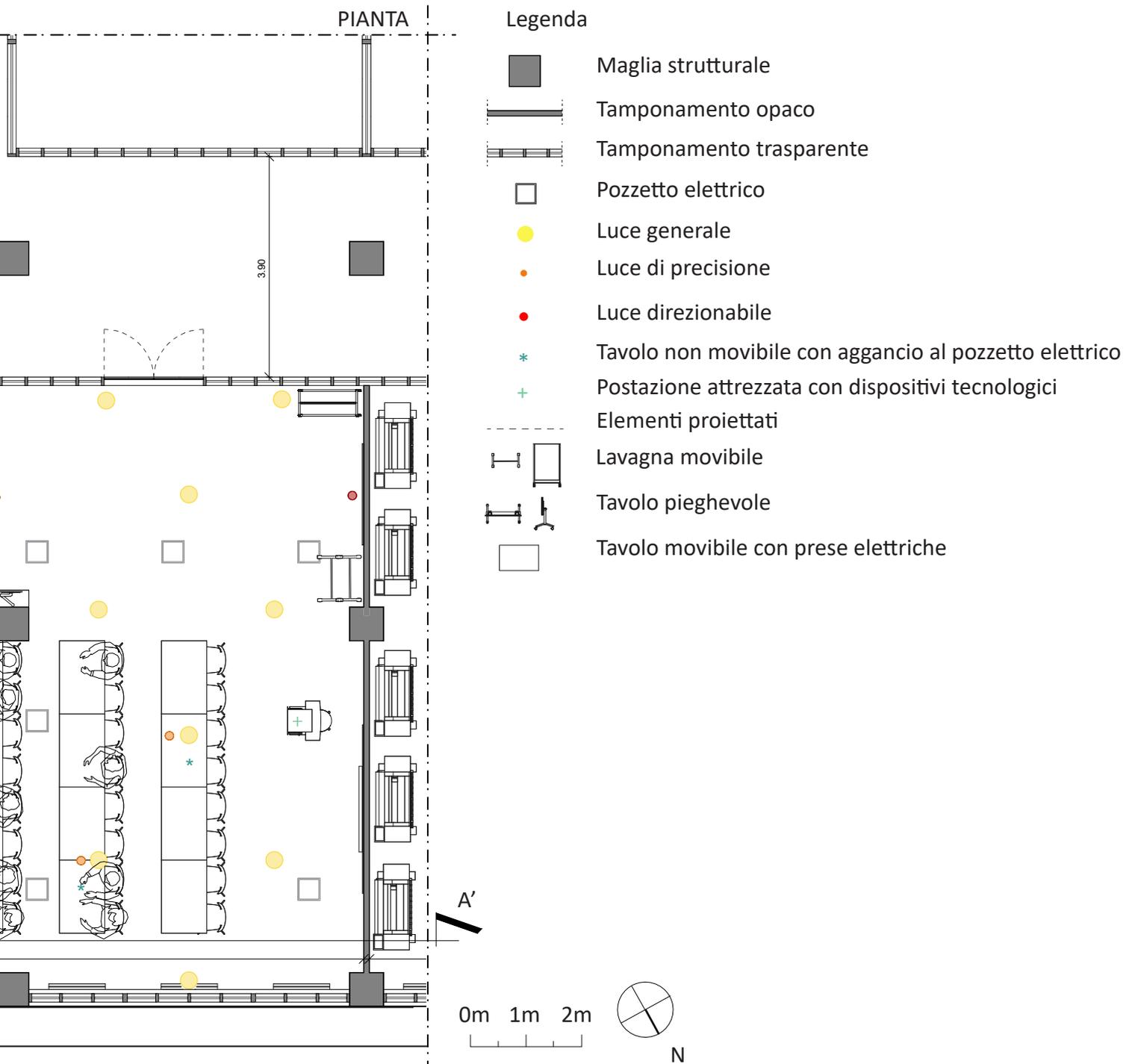
FIG. 82 SCHEMA DESTINAZIONI D'USO - CONFIGURAZIONE 3

La configurazione n.3, come la precedente, prevede una suddivisione dello spazio in due unità separate attraverso la chiusura del sistema di pareti mobili. Le aule che si vanno a formare saranno dedicate una alla lezione frontale e una alle revisioni, due attività complementari nei corsi di laurea di architettura.

KEYMAP

AULA 100 STUDENTI
263.0 m²



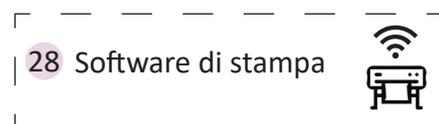
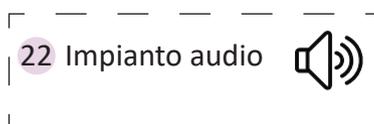
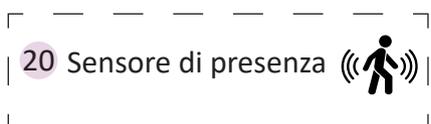
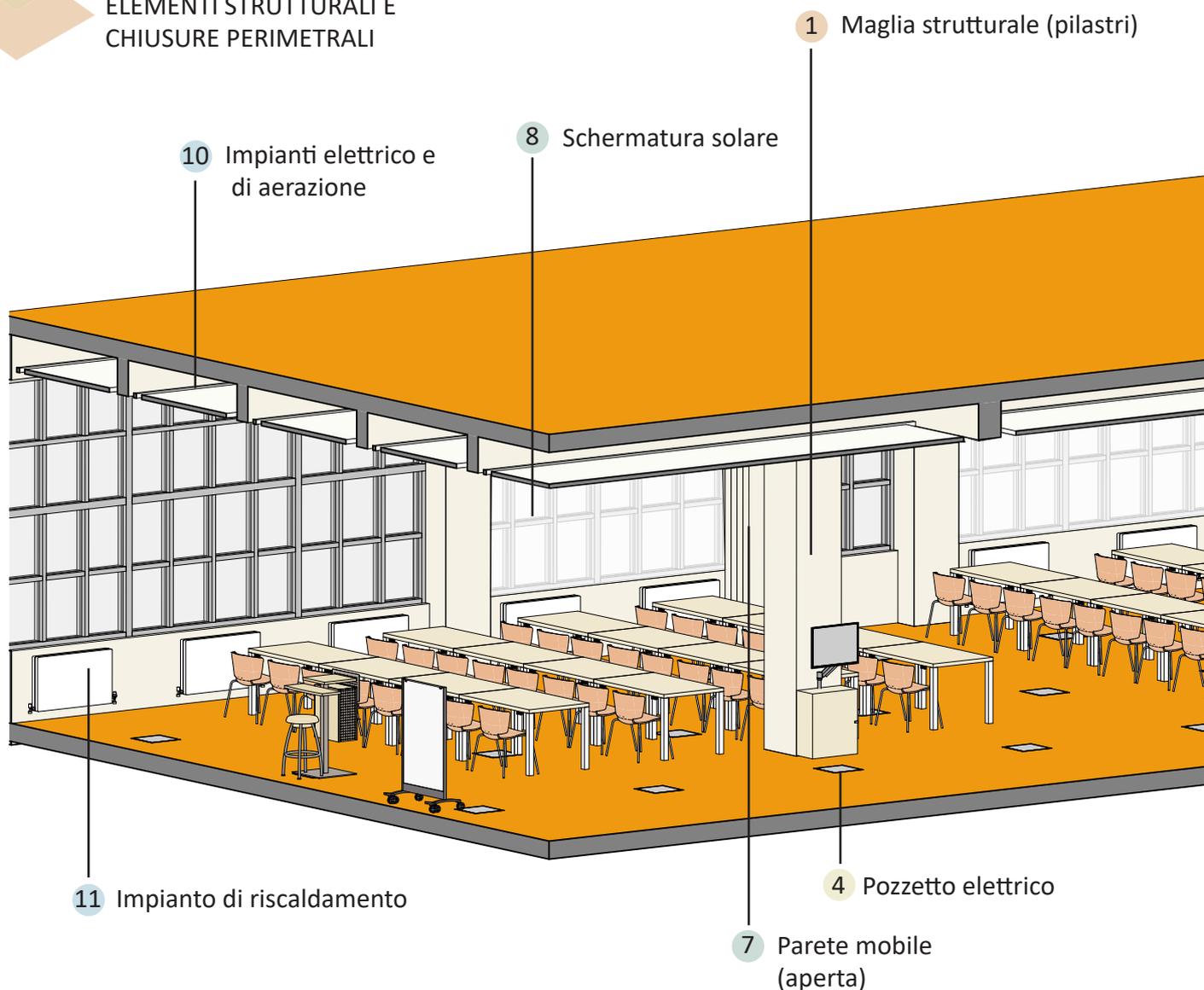
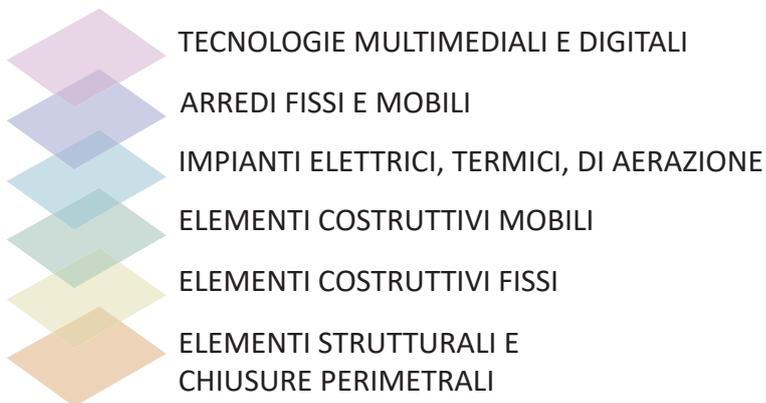


KEYMAP

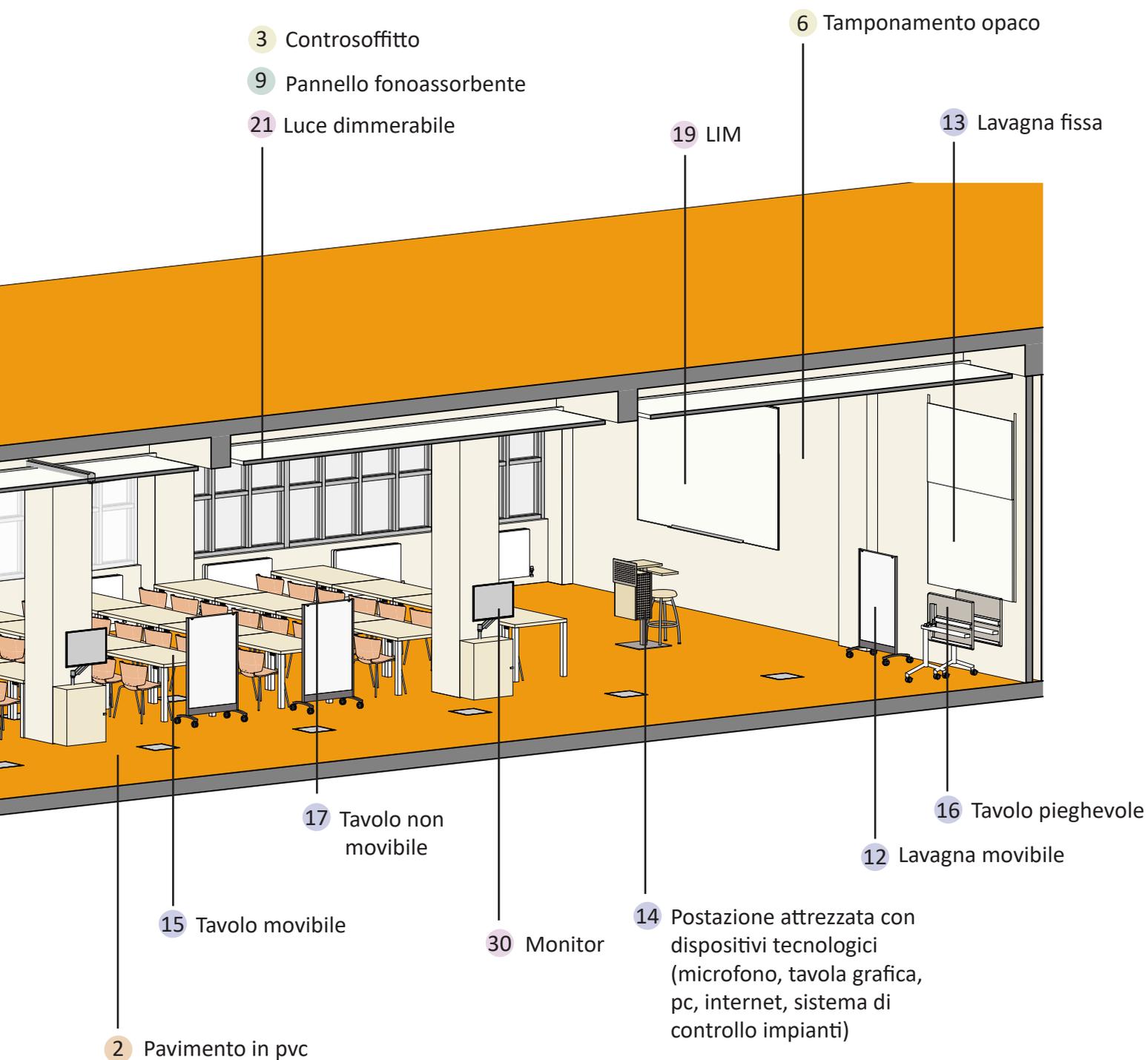


AULA 100 STUDENTI
263.0 m²

LAYERS PER LA PROGETTAZIONE



ASSONOMETRIA

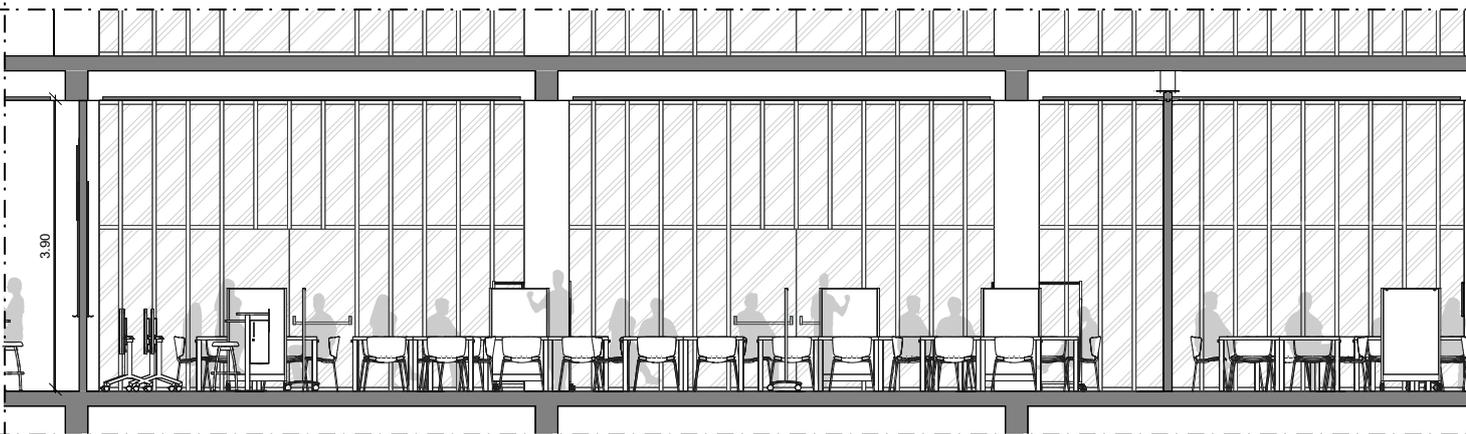
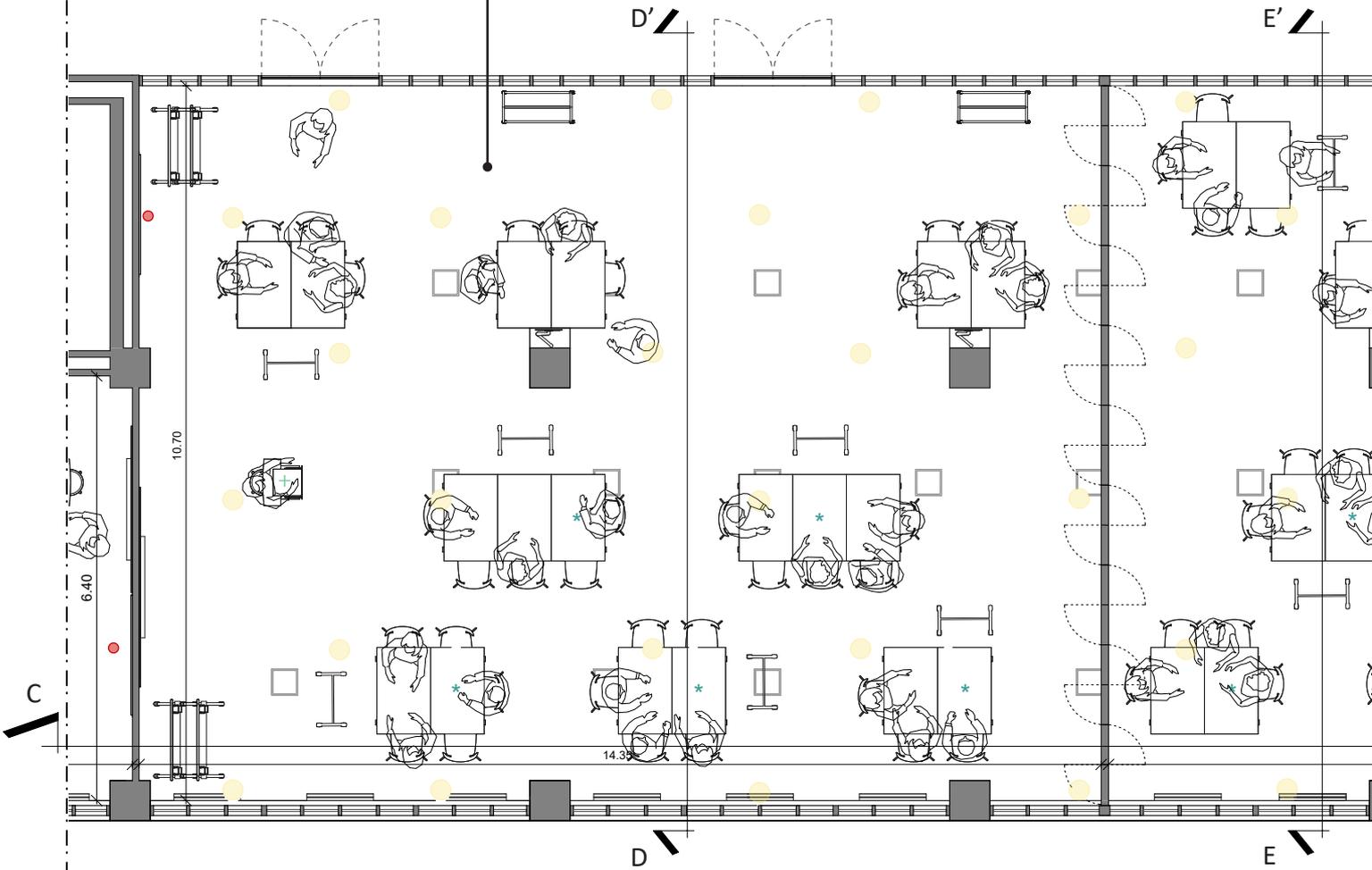


KEYMAP

AULA 60 STUDENTI 153.7 m² +
AULA 40 STUDENTI 112.0 m²

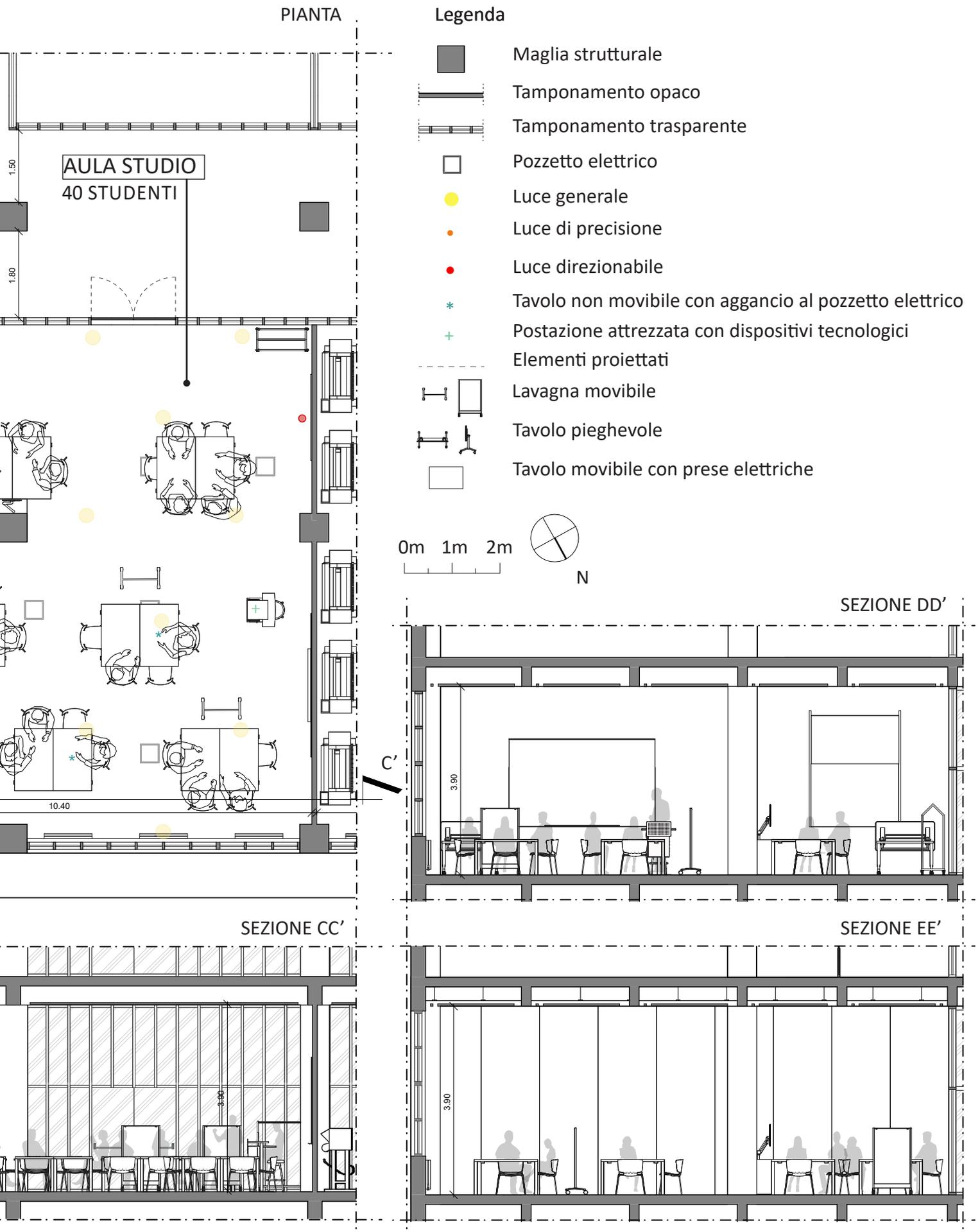


AULA PER LEZIONE COLLABORATIVA
60 STUDENTI

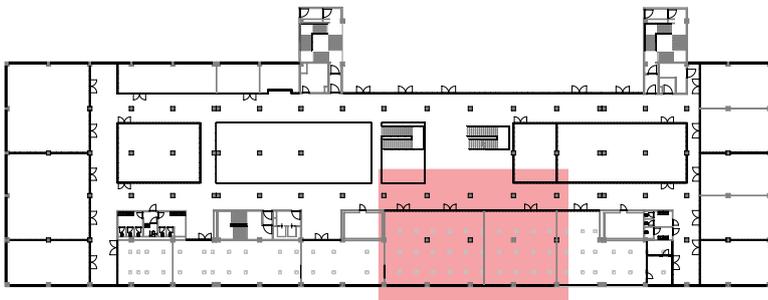


CONFIGURAZIONE 2 - AULA PER LEZIONE COLLABORATIVA E AULA STUDIO

FOCUS 1

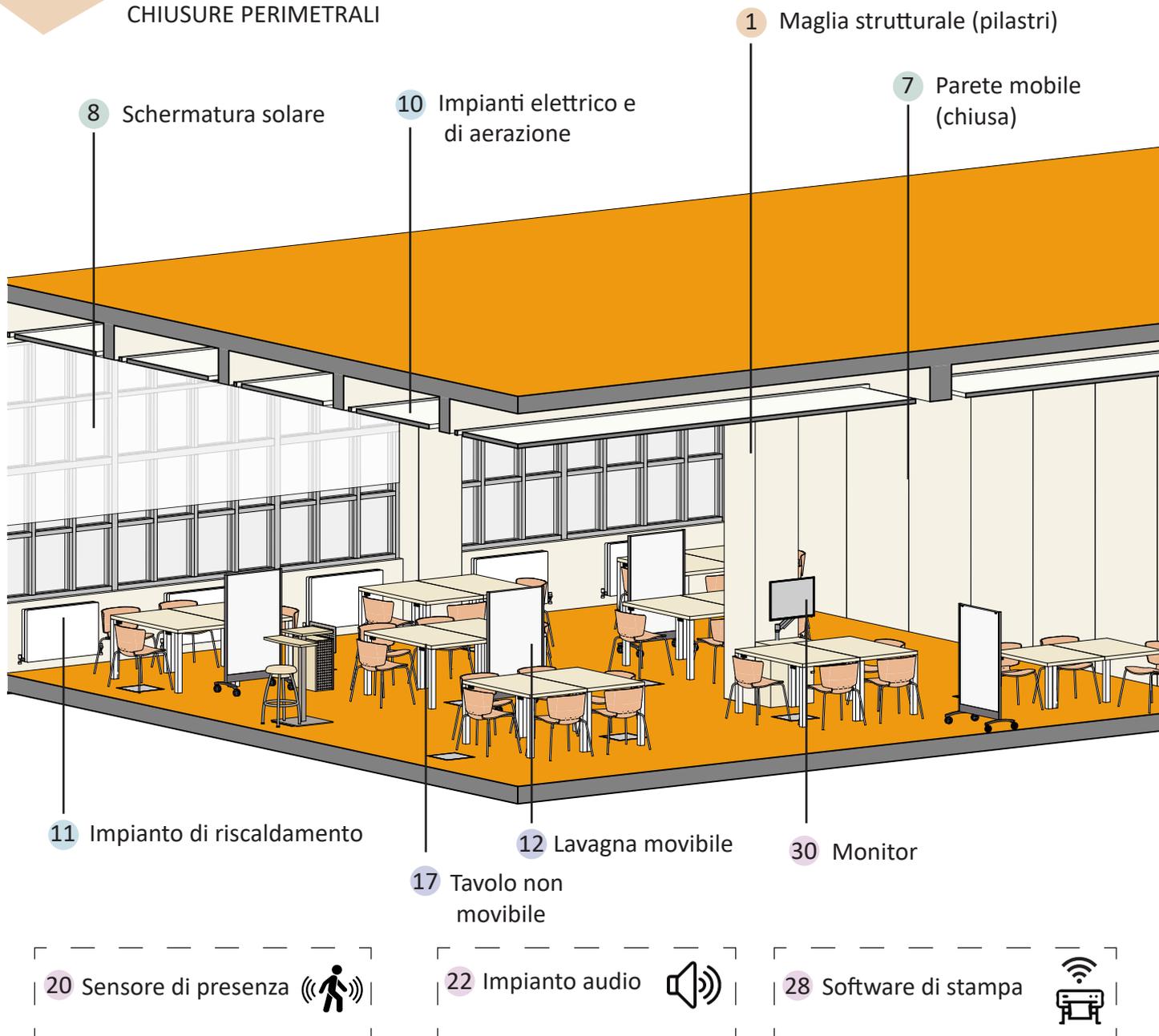
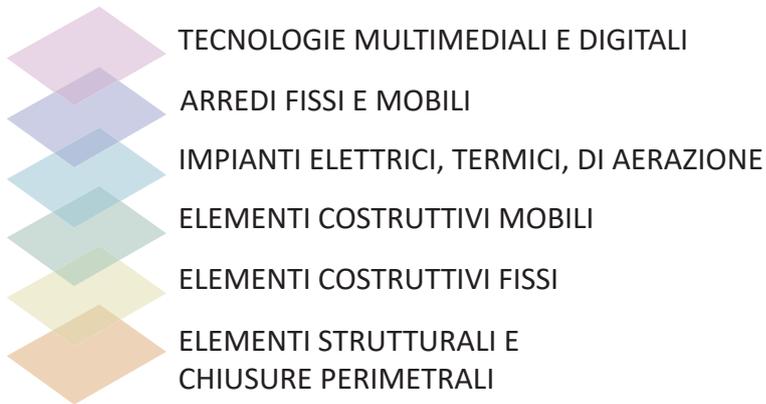


KEYMAP

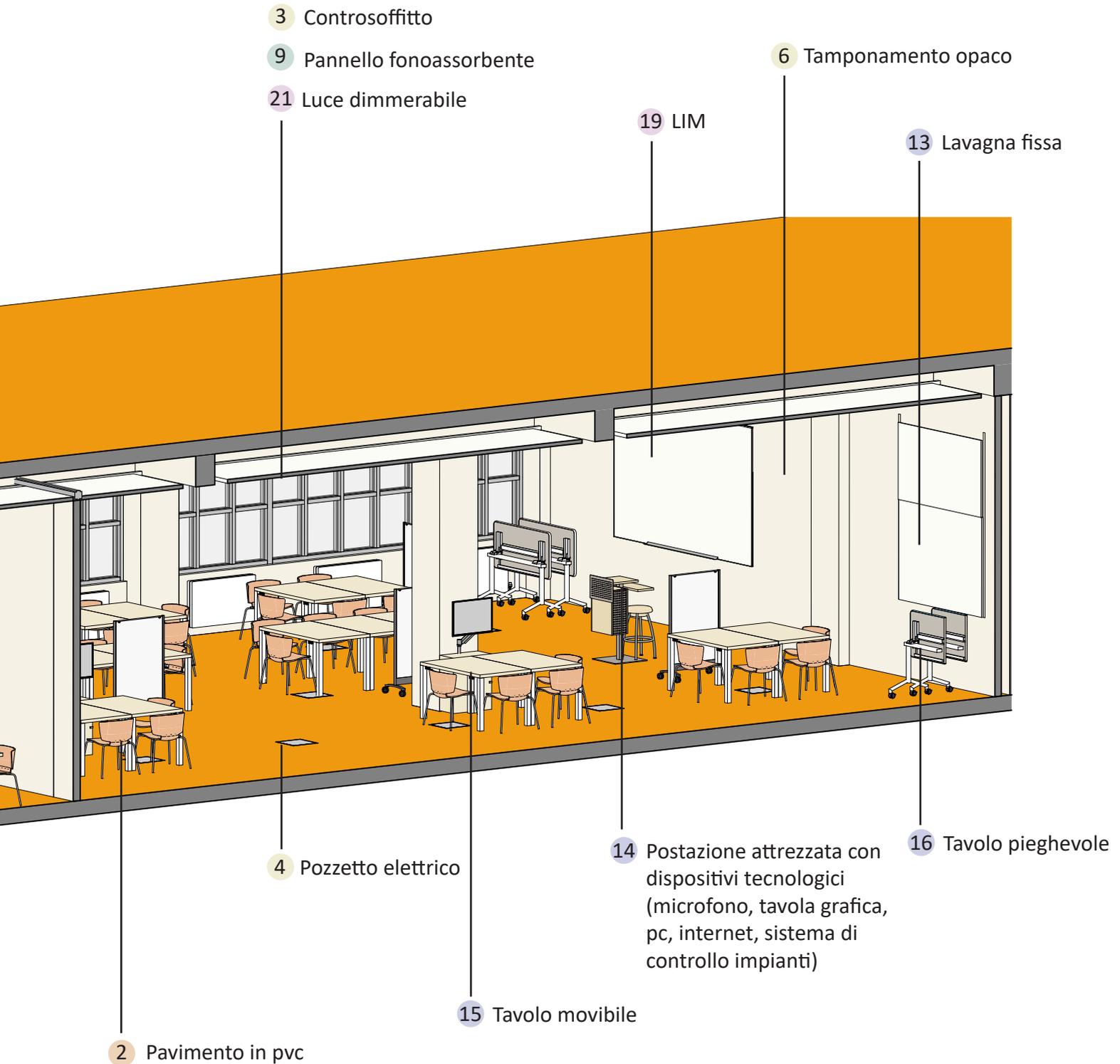


AULA 60 STUDENTI 153.7 m²+
AULA 40 STUDENTI 112.0 m²

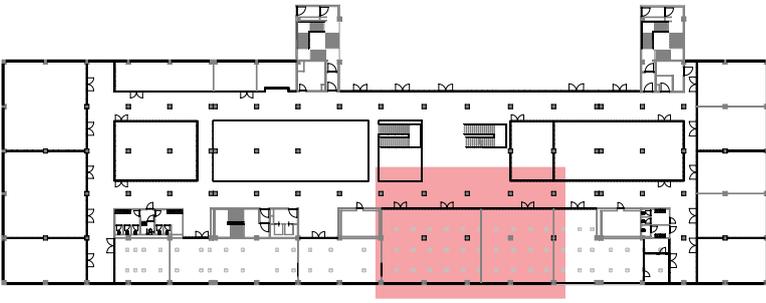
LAYERS PER LA PROGETTAZIONE



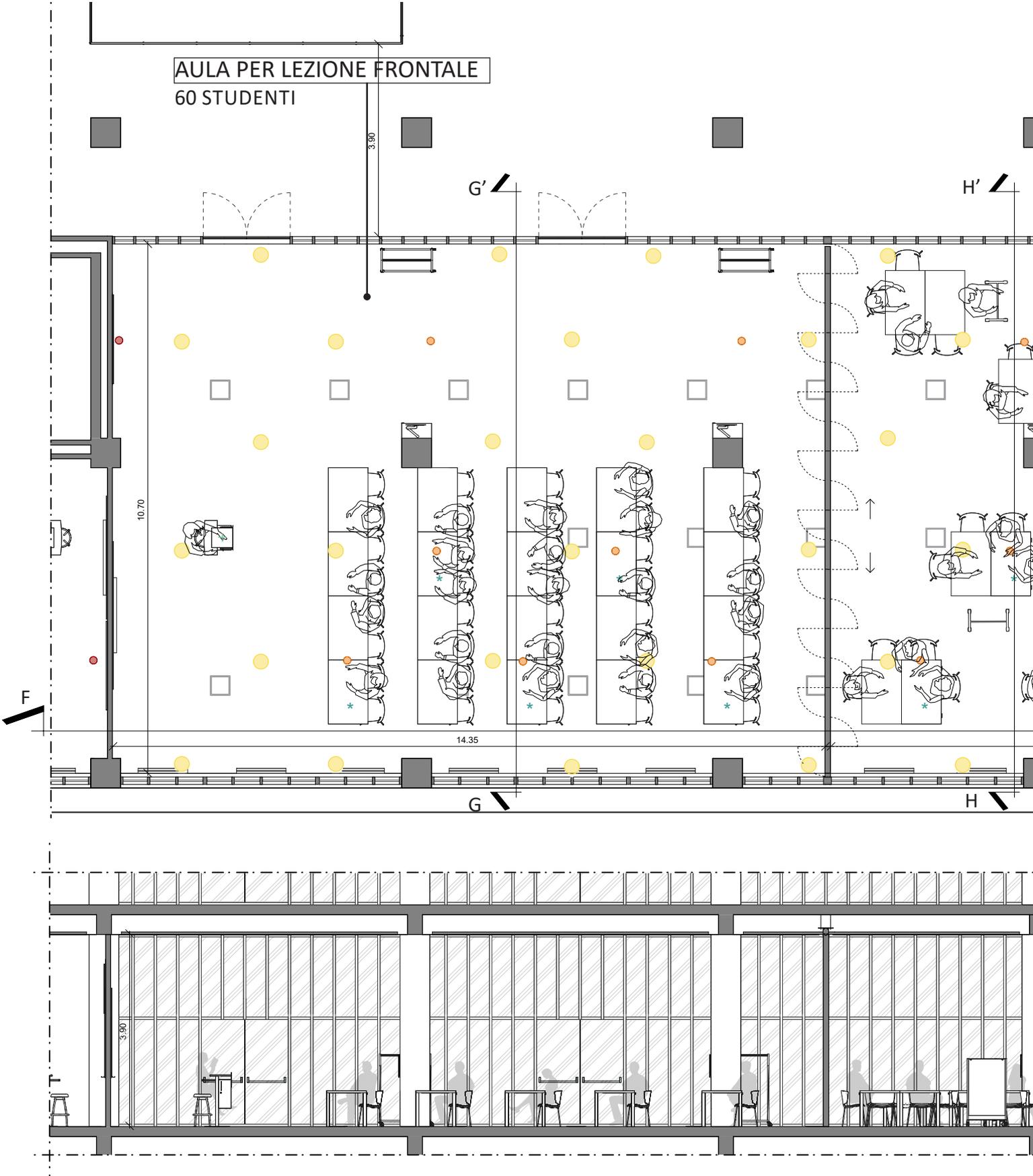
ASSONOMETRIA



KEYMAP

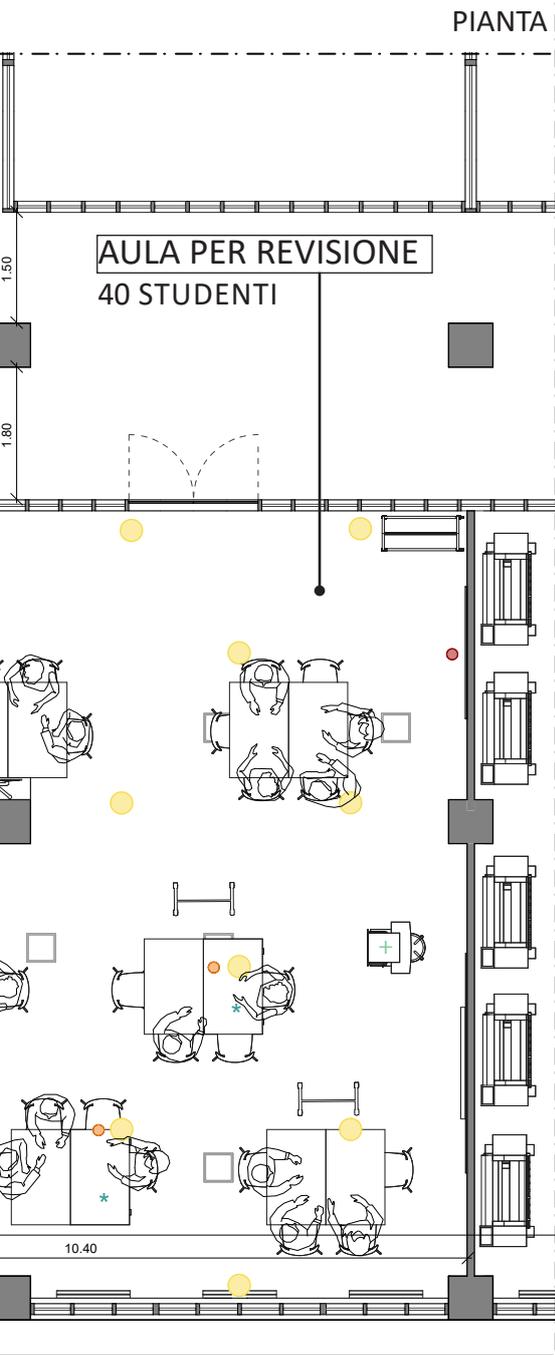


AULA 60 STUDENTI 153.7 m² +
AULA 40 STUDENTI 112.0 m²

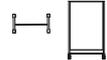


CONFIGURAZIONE 3 - AULA PER LEZIONE FRONTALE E AULA PER REVISIONE

FOCUS 1



Legenda

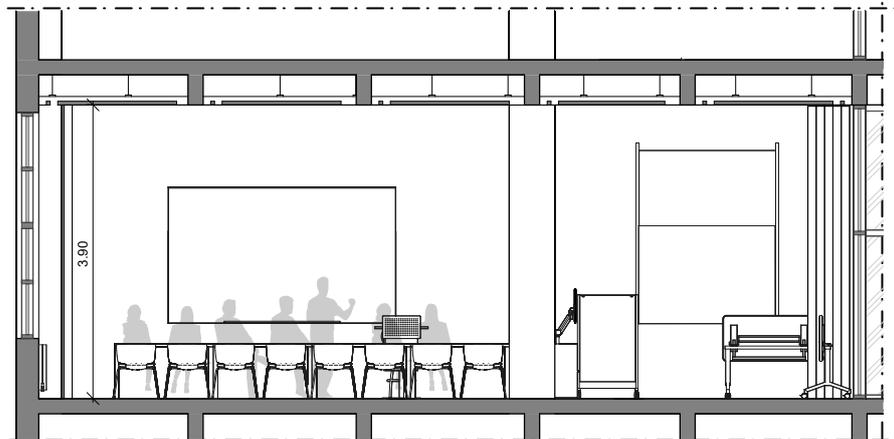
-  Maglia strutturale
-  Tamponamento opaco
-  Tamponamento trasparente
-  Pozzetto elettrico
-  Luce generale
-  Luce di precisione
-  Luce direzionabile
-  Tavolo non movibile con aggancio al pozzetto elettrico
-  Postazione attrezzata con dispositivi tecnologici
-  Elementi proiettati
-  Lavagna mobile
-  Tavolo pieghevole
-  Tavolo mobile con prese elettriche

0m 1m 2m

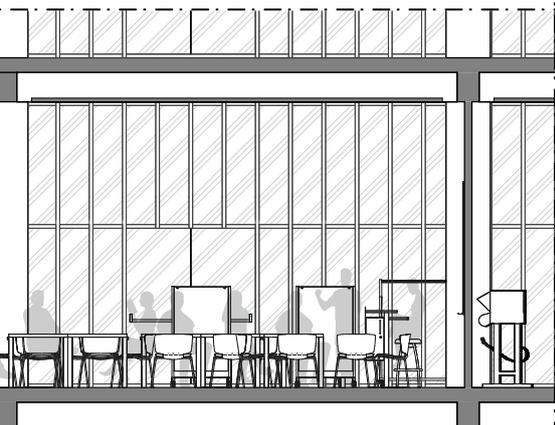


N

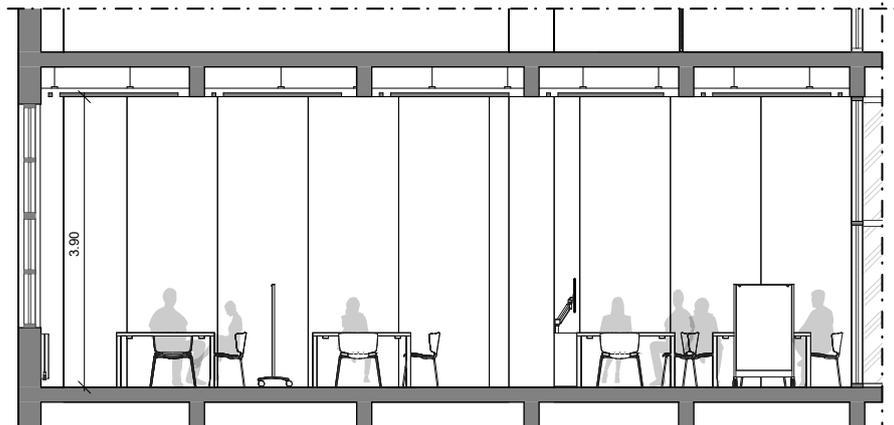
SEZIONE GG'



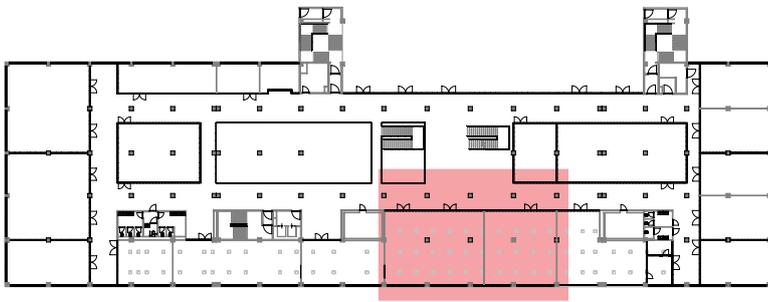
SEZIONE FF'



SEZIONE HH'

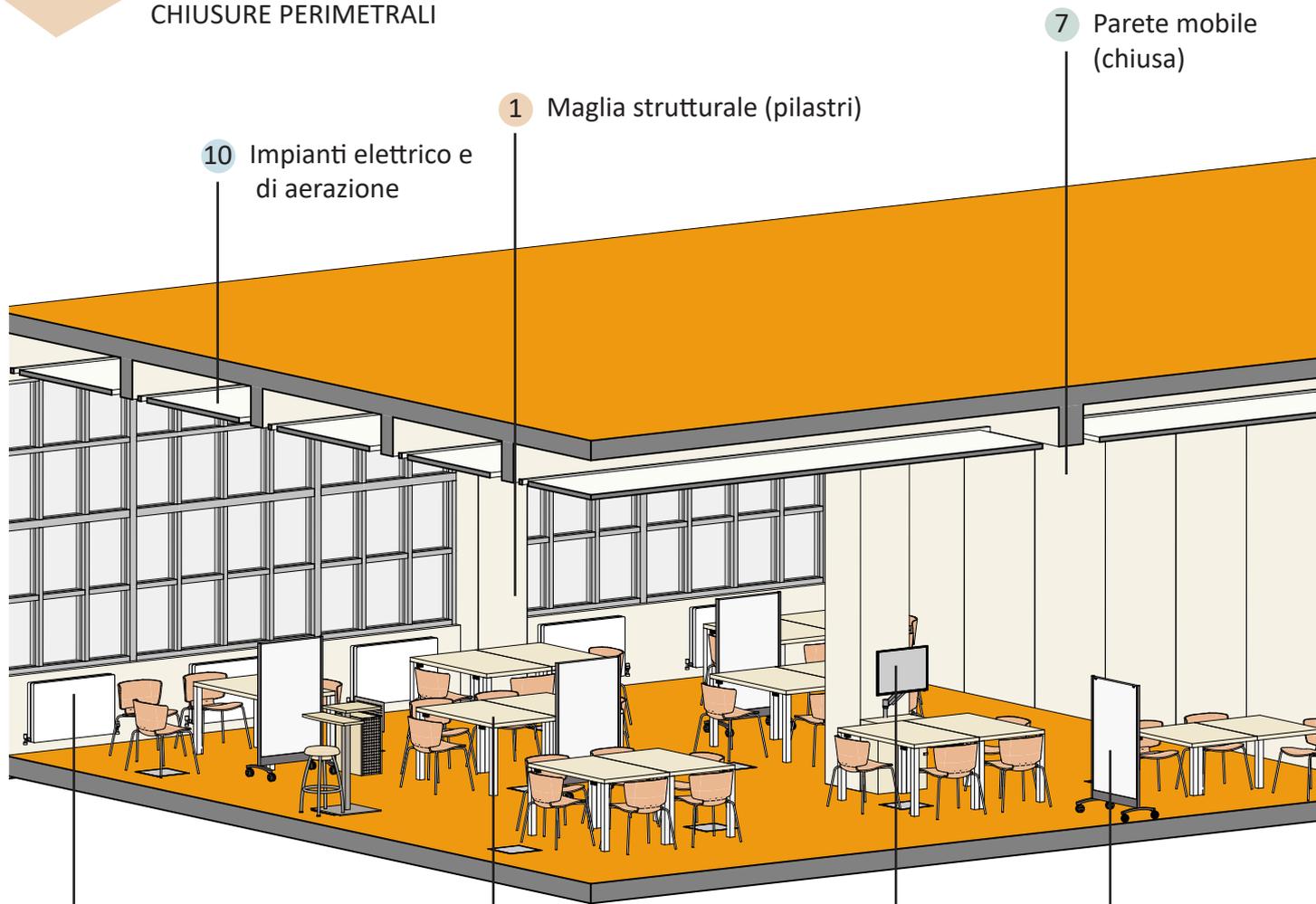
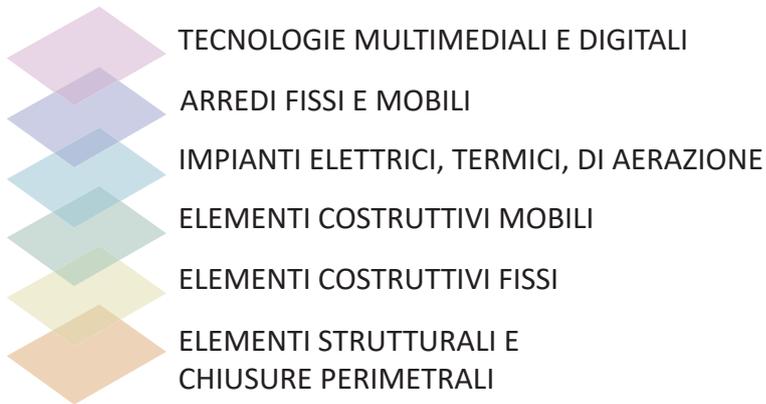


KEYMAP



AULA 60 STUDENTI 153.7 m² +
AULA 40 STUDENTI 112.0 m²

LAYERS PER LA PROGETTAZIONE



7 Parete mobile (chiusa)

1 Maglia strutturale (pilastri)

10 Impianti elettrico e di aerazione

11 Impianto di riscaldamento

17 Tavolo non mobile

30 Monitor

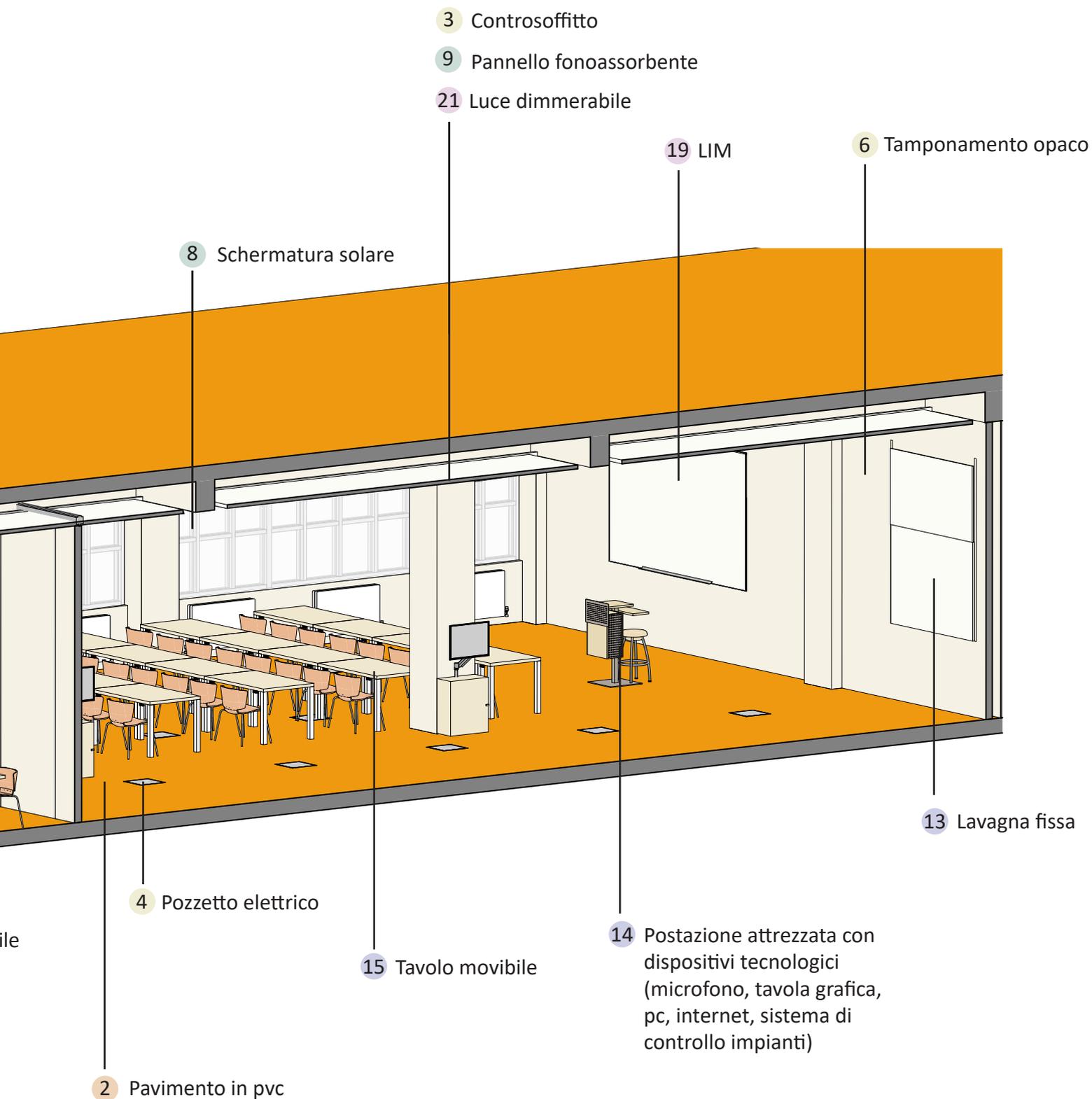
12 Lavagna mobile

20 Sensore di presenza 

22 Impianto audio 

28 Software di stampa 

ASSONOMETRIA



La riprogettazione degli spazi della sede a Lingotto del Politecnico ha condotto ad un miglioramento dei requisiti spaziali di quest’ultimi, come si può vedere dalla tabella successivamente illustrata (aggiornamento di quella dello stato di fatto (si veda Capitolo 5.3 Fig. 51), la quale ne misura il soddisfacimento. La seguente verifica riguarda il focus 1, relativo alla riprogettazione delle attuali aule 207 e 208 con l’inserimento di spazi flessibili in cui possono essere svolte, a seconda delle configurazioni, lezioni collaborative, seminari frontali, o eventualmente, che possono essere destinati ad aula studio.

Attraverso queste soluzioni è stato possibile avere un miglioramento dei requisiti che nello stato di fatto non erano soddisfatti, in particolar modo quelli relativi alla flessibilità e fruibilità degli spazi. Per quanto riguarda la sicurezza, invece, l’edificio risponde ad oggi a tutti i requisiti necessari per soddisfare la normativa vigente.

Verifica del soddisfacimento dei requisiti - Stato di Progetto				
CLASSE DI ESIGENZA	ESIGENZA	REQUISITO		
BENESSERE	Comfort visivo	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale		5 Tamponamento vetrato 8 Schermatura solare 21 Luce dimmerabile
	Comfort acustico	R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l’isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività		9 Pannello fonoassorbente
	Comfort termico	R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento		Non oggetto di approfondimento
	Comfort psico-emotivo	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell’utente		Non oggetto di approfondimento

SICUREZZA	Sicurezza d'utenza	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● 	Lo spazio rispetta i requisiti delle norme dei VVF
	Stabilità strutturale	R.8. L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● 	L'edificio risponde ai requisiti di stabilità strutturale
INTEGRABILITA'	Flessibilità	<p>R.9. L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.</p> <p>R.10. Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.</p> <p>R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> 7 Parete mobile 12 Lavagna mobile 15 Tavolo mobile 16 Tavolo pieghevole 21 Luce dimmerabile
FRUIBILITÀ	Fruibilità degli spazi	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile		<ul style="list-style-type: none"> 13 Lavagna fissa 14 Postazione attrezzata 17 Tavolo fisso
	Fruibilità delle attrezzature	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> 19 LIM 22 Impianto audio 28 Software di stampa 29 PC
	Accessibilità	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche		<ul style="list-style-type: none"> 30 Monitor <p>R14. Rispettato</p>

RELAZIONE CON IL TERRITORIO	Coinvolgimento della comunità	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria		Non oggetto di approfondimento
	Contatto con enti esterni	R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro		Non oggetto di approfondimento
ASPETTO	Design intuitivo	R.17. L'aspetto dello spazio deve essere tale da garantire la fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti		Non oggetto di approfondimento
	Benessere percettivo	R.18. Lo spazio deve essere progettato in modo tale da generare una condizione emotiva di benessere per l'utente		Non oggetto di approfondimento
SOSTENIBILITA'	Sostenibilità ambientale	R.19. Lo spazio deve essere progettato rispettando i criteri di sostenibilità definiti dalle norme		Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Sociale	R.20. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire condizioni di benessere all'utenza		Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Economica	R.21. L'edificio deve essere progettato adottando scelte economicamente vantaggiose a lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> ● 20 Sensore di presenza ● 21 Luce dimmerabile 	

FIG. 83 TABELLA DI VERIFICA DEL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI - FOCUS 1

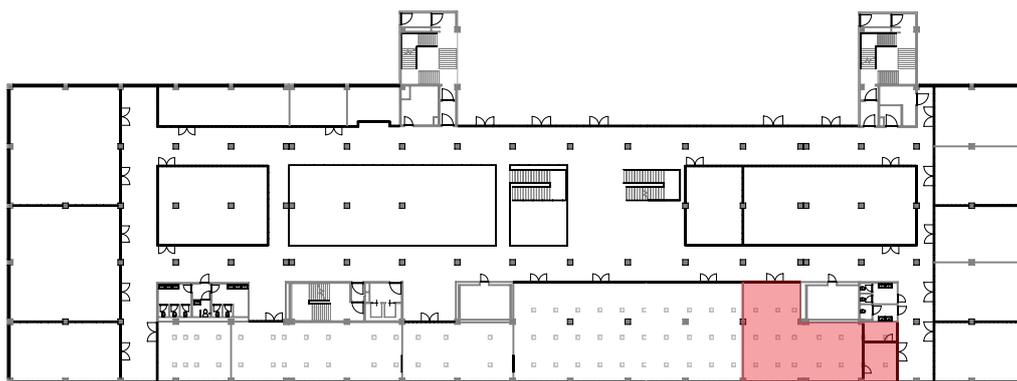


FIG. 84 PIANTA PIANO SECONDO SDF - FOCUS 2

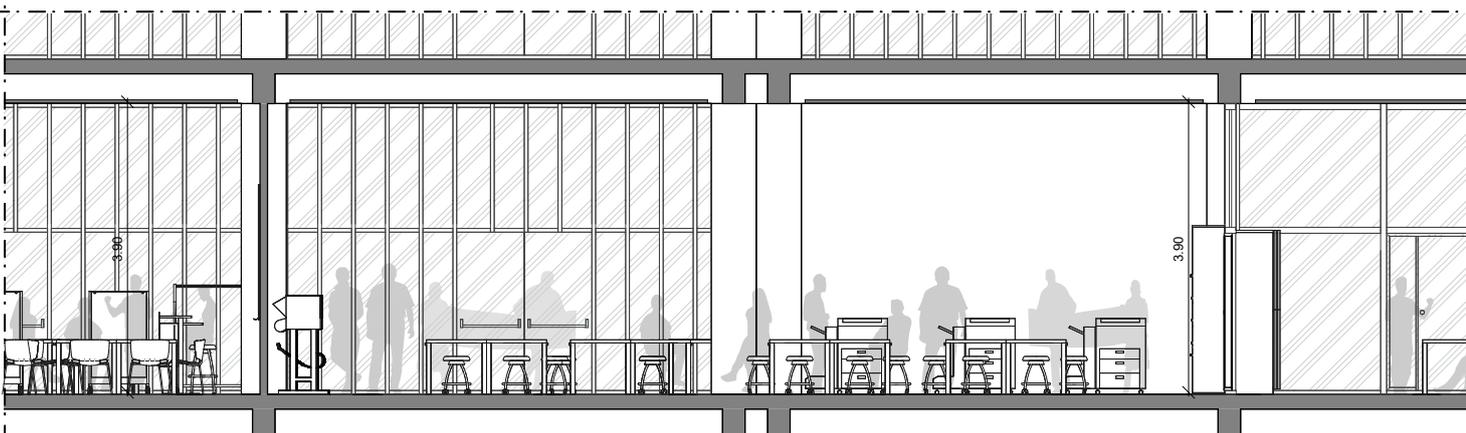
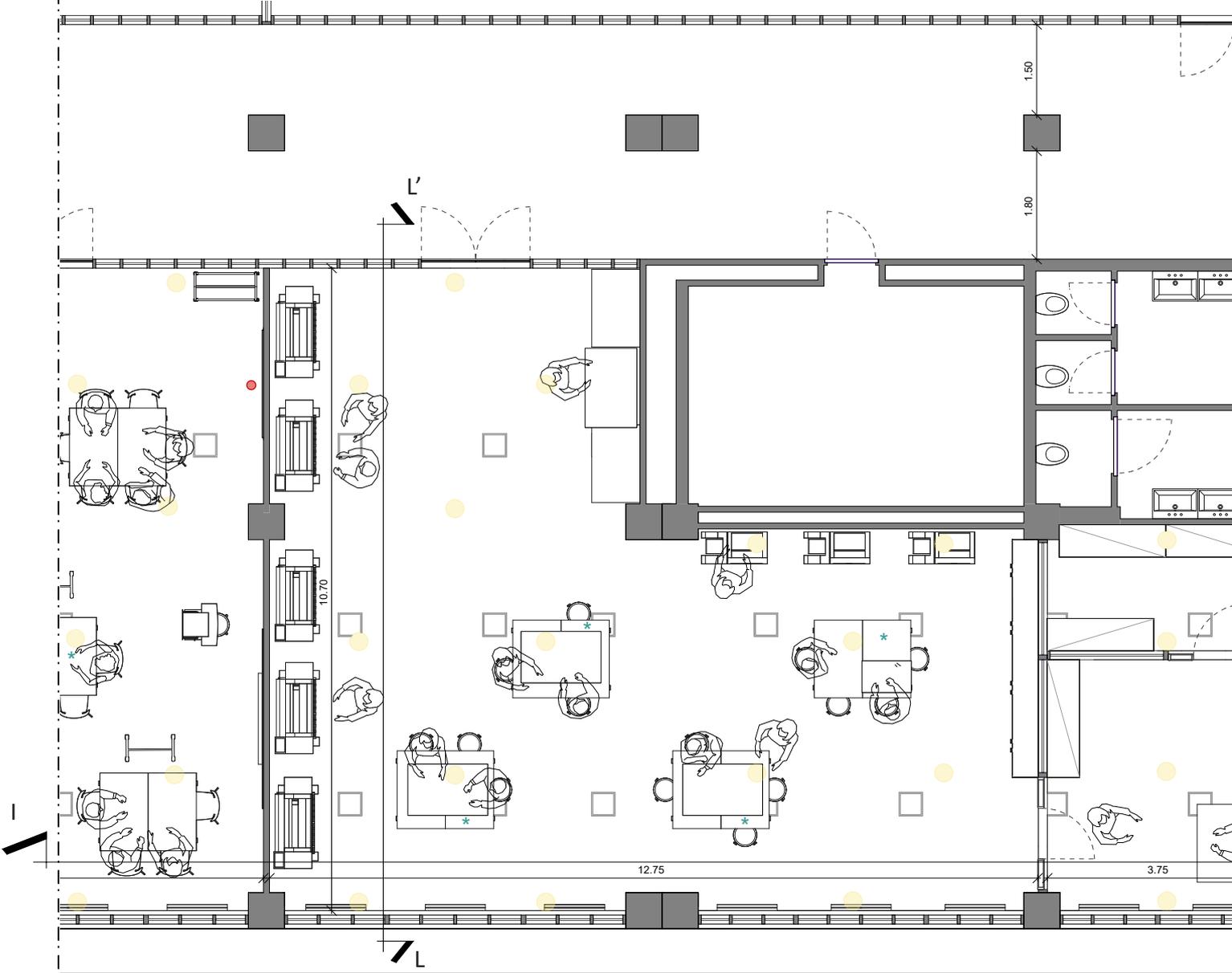
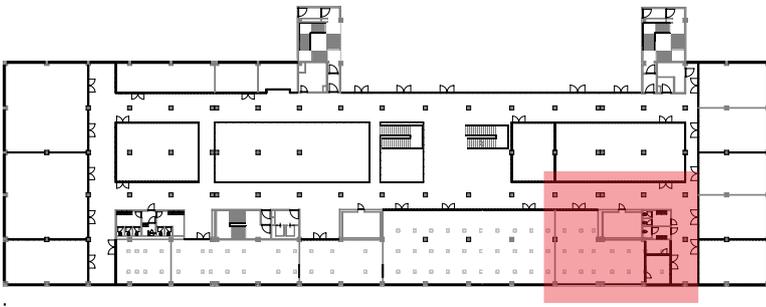
Il focus n.2 del progetto interessa lo spazio attualmente occupato da un locale di servizio e da una porzione di aula 208, in particolare la parte di fondo di quest'ultima che, oltre a restringersi, non garantisce una buona visibilità all'utente che deve seguire la lezione frontale, in quanto si trova piuttosto lontano dalla cattedra.

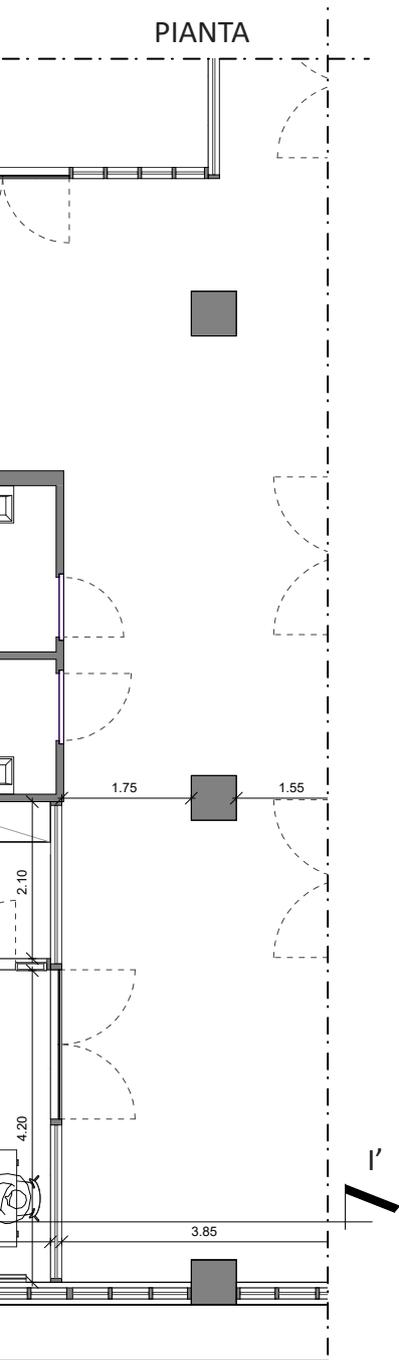
La scelta di sfruttare quest'area per inserire un laboratorio/sala stampa deriva dalla necessità di soddisfare le esigenze degli studenti, che hanno bisogno quotidianamente di stampare elaborati, avere superfici di appoggio per revisionarli, rifilare le tavole ecc..; è stato quindi progettato uno spazio servito di tutte le attrezzature necessarie agli utenti per lo svolgimento di queste attività.

La superficie del laboratorio in progetto è nettamente minore di quella attuale nella sede di architettura del Lingotto, sono state infatti eliminate le numerose postazioni con i computer fissi per far posto a tavoli di lavoro utili a visionare le stampe; questa scelta deriva dal fatto che lo studente oggi possiede un proprio computer dal quale, grazie all'installazione di un software di stampa (in progetto), potrà autonomamente mandare in stampa l'elaborato da remoto, limitando così la sua permanenza in questo spazio al momento di ritiro, visione e rifilatura. L'idea di base è stata sia quella di far risparmiare tempo agli utenti attraverso l'introduzione di un servizio efficiente di stampa accessibile da qualsiasi parte dell'edificio, sia quella di ridurre l'affollamento di questo spazio che potrà, quindi, avere dimensioni ridotte e richiedere una gestione minima. Tra le attrezzature a disposizione degli utenti sono stati previsti, comunque, alcuni computer portatili, collocati in appositi locker posizionati nel laboratorio, che possono essere presi in prestito in caso di necessità, al fine di garantire il servizio di stampa anche in caso di imprevisti, il tutto sotto la supervisione di un tecnico, il cui ufficio si trova all'interno di questo spazio.

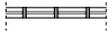
KEYMAP

Superficie
133.0 m²





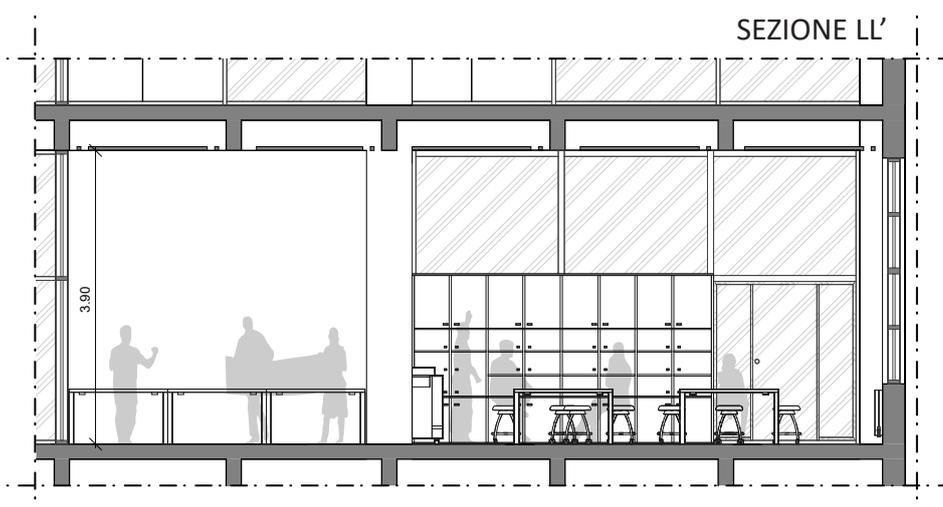
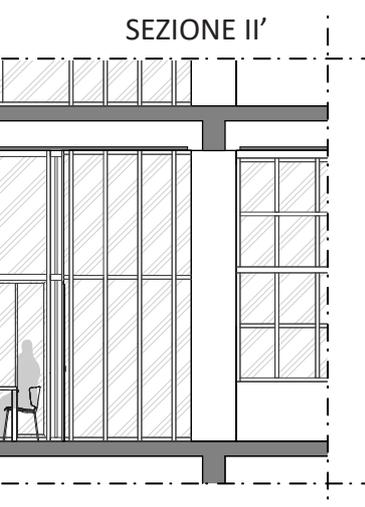
Legenda

-  Maglia strutturale
-  Tamponamento opaco
-  Tamponamento trasparente
-  Pozzetto elettrico
-  Luce generale
-  Tavolo non mobile con aggancio al pozzetto elettrico
-  Tavolo mobile con prese elettriche

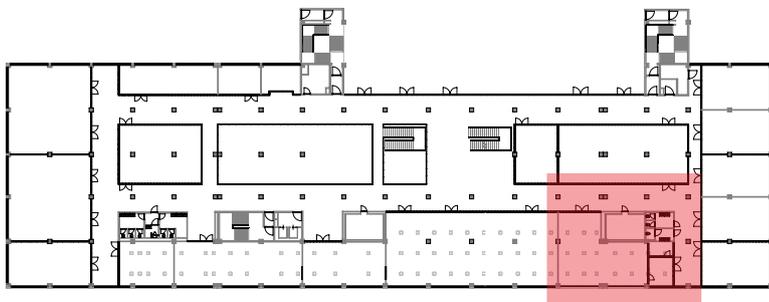
0m 1m 2m



N

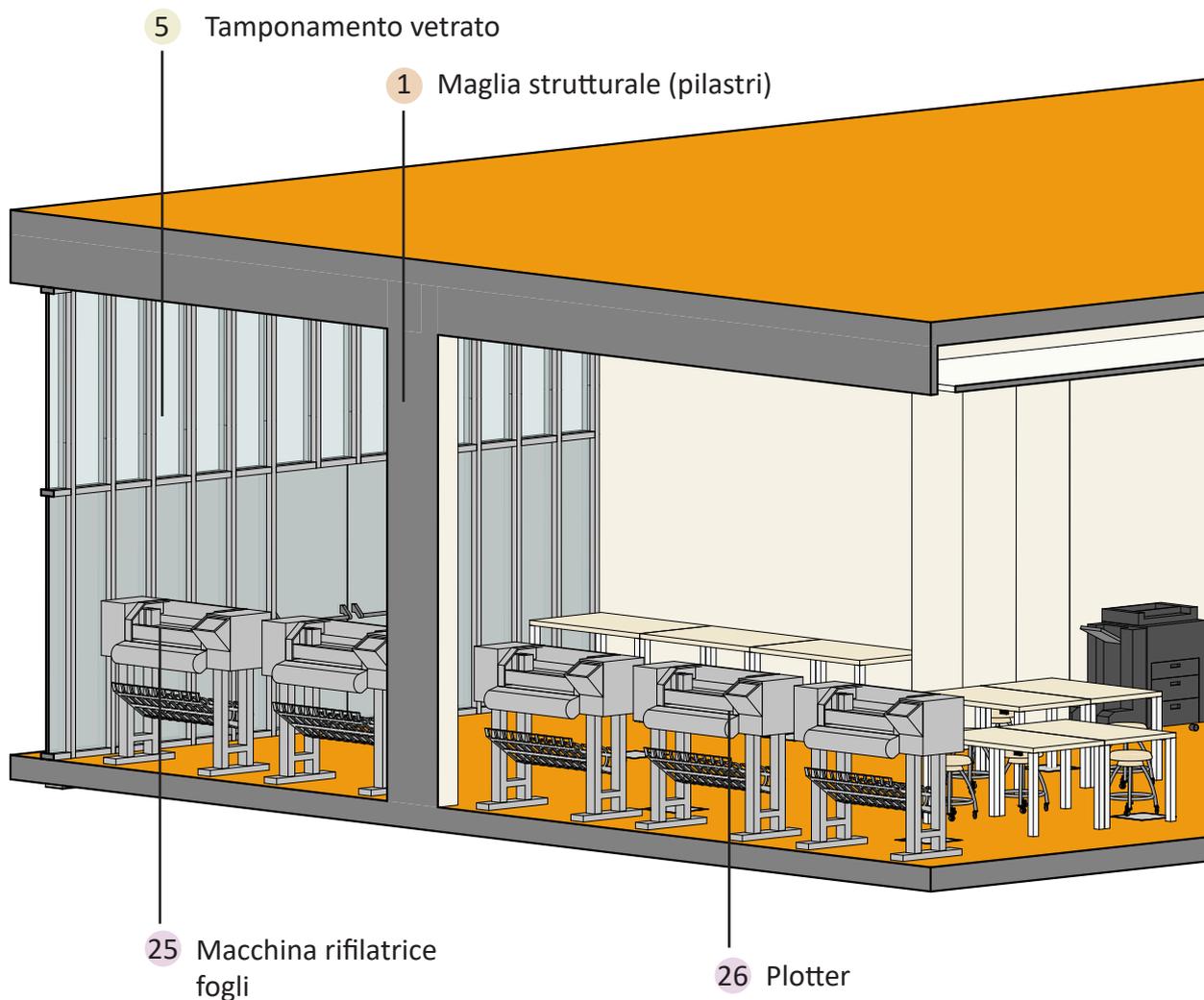
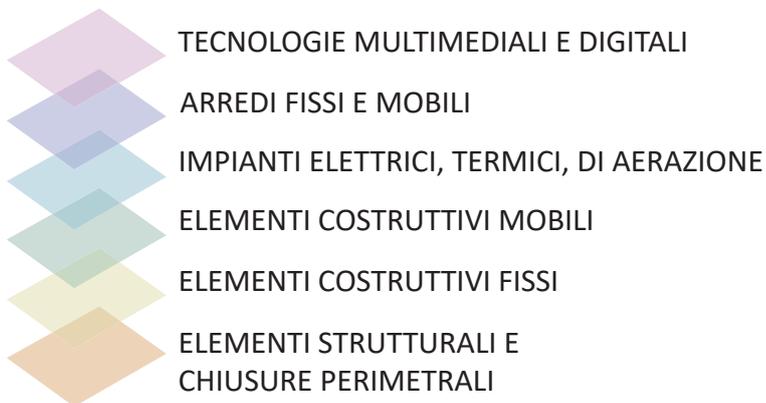


KEYMAP



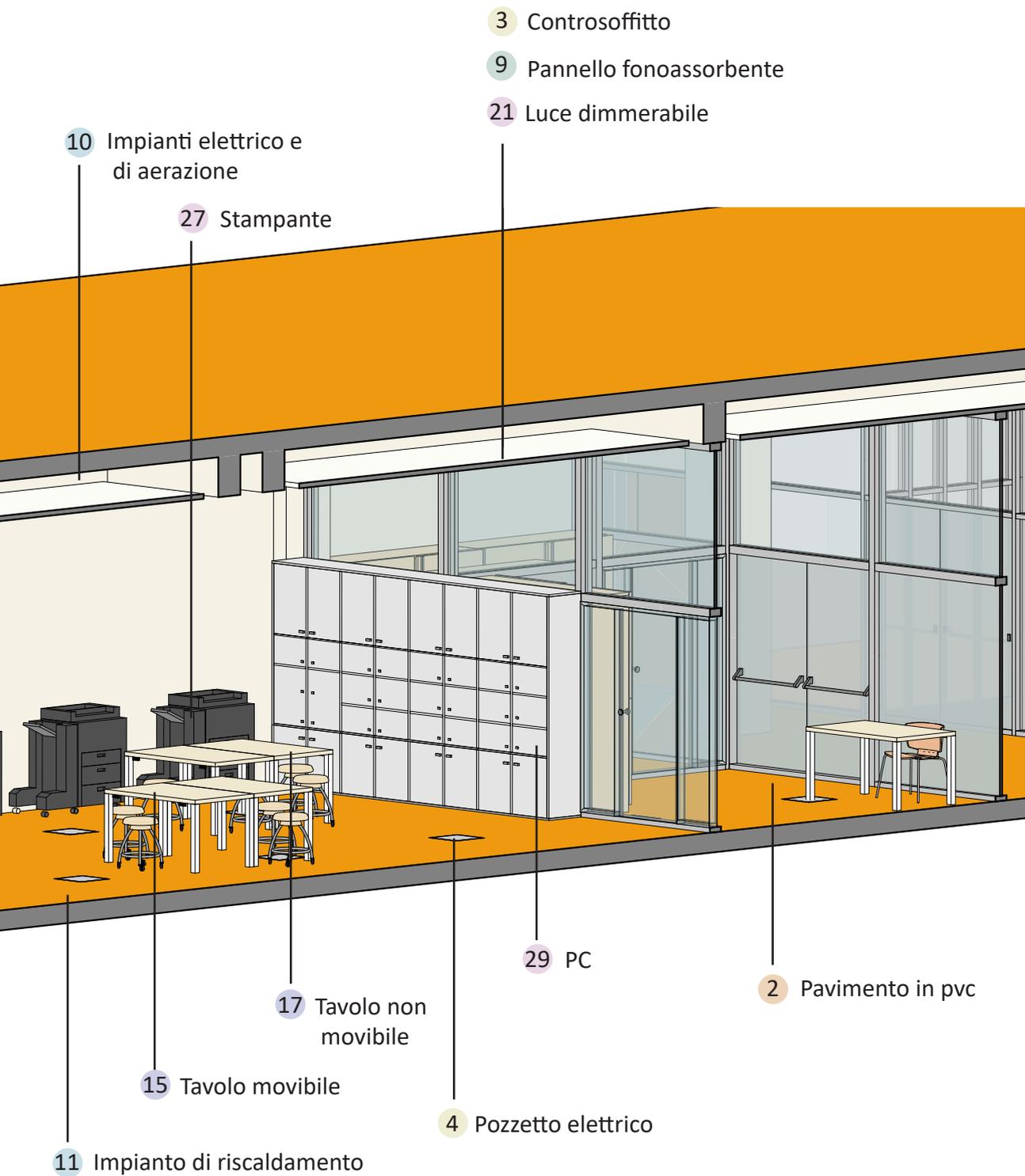
Superficie
133.0 m²

LAYERS PER LA PROGETTAZIONE



20 Sensore di presenza (👤)	28 Software di stampa (🖨️)
----------------------------	----------------------------

ASSONOMETRIA



La medesima verifica di soddisfacimento dei requisiti spaziali effettuata per le aule è stata svolta per lo spazio destinato al laboratorio/sala stampa. Le soluzioni progettuali individuate, come si può vedere nella tabella successiva, si sono focalizzate maggiormente sulla classe di esigenza della fruibilità, adottando soluzioni tecnologiche che andassero a migliorare la facilità d’uso di questo spazio, concepito tradizionalmente come rigido e poco dinamico. Tra le soluzioni tecnologiche individuate quella che influisce maggiormente nel miglioramento di questa classe di esigenza è l’introduzione di un software di stampa, il quale consentirà lo svolgimento di parte dell’attività del laboratorio in altri luoghi dell’università . Un’altra soluzione progettuale, che ha influito sulla flessibilità di questo ambiente, andandola a migliorare, riguarda l’introduzione di tavoli mobili utilizzabili per la visione delle tavole di progetto e il confronto tra gruppi.

Verifica del soddisfacimento dei requisiti - Stato di Progetto				
CLASSE DI ESIGENZA	ESIGENZA	REQUISITO		
BENESSERE	Comfort visivo	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale		5 Tamponamento vetrato 8 Schermatura solare 21 Luce dimmerabile
	Comfort acustico	R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l’isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività		9 Pannello fonoassorbente
	Comfort termico	R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento		Non oggetto di approfondimento
	Comfort psico-emotivo	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell’utente		Non oggetto di approfondimento

SICUREZZA	Sicurezza d'utenza	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	● ● ●	Lo spazio rispetta i requisiti delle norme dei VVF
	Stabilità strutturale	R.8. L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.	● ● ●	L'edificio risponde ai requisiti di stabilità strutturale
INTEGRABILITA'	Flessibilità	<p>R.9. L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.</p> <p>R.10. Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.</p> <p>R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta</p>	● ● ●	<p>15 Tavolo mobile</p> <p>21 Luce dimmerabile</p>
FRUIBILITÀ	Fruibilità degli spazi	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile		17 Tavolo fisso
	Fruibilità delle attrezzature	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	● ● ●	25 Macchina rifilatrice fogli 26 Plotter 27 Stampante 28 Software di stampa
	Accessibilità	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche		29 PC R14. Rispettato

RELAZIONE CON IL TERRITORIO	Coinvolgimento della comunità	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria		Non oggetto di approfondimento
	Contatto con enti esterni	R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro		Non oggetto di approfondimento
ASPETTO	Design intuitivo	R.17. L'aspetto dello spazio deve essere tale da garantire la fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti		Non oggetto di approfondimento
	Benessere percettivo	R.18. Lo spazio deve essere progettato in modo tale da generare una condizione emotiva di benessere per l'utente		Non oggetto di approfondimento
SOSTENIBILITA'	Sostenibilità ambientale	R.19. Lo spazio deve essere progettato rispettando i criteri di sostenibilità definiti dalle norme		Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Sociale	R.20. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire condizioni di benessere all'utenza		Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Economica	R.21. L'edificio deve essere progettato adottando scelte economicamente vantaggiose a lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> ● 20 Sensore di presenza ● 21 Luce ● dimmerabile 	

FIG. 85 TABELLA DI VERIFICA DEL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI - FOCUS 2

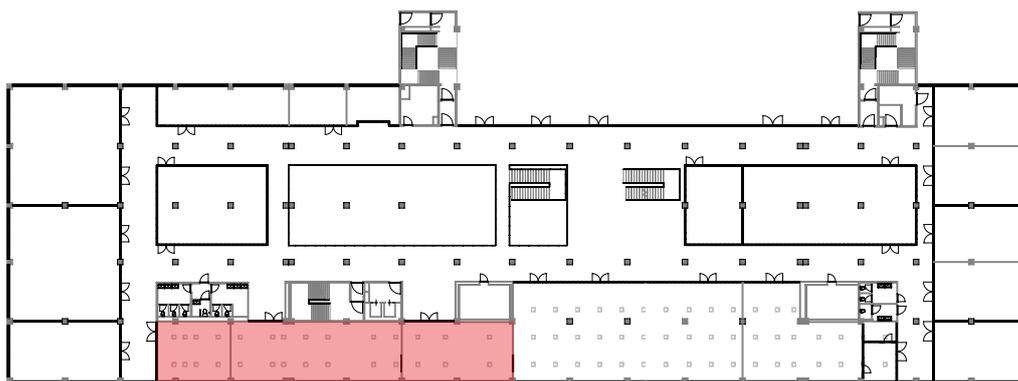


FIG. 86 PIANTA PIANO SECONDO SDF - FOCUS 3

Il focus n.3 comprende le attuali aule 204, 205 e 206 dedicate oggi esclusivamente allo svolgimento di lezioni frontali, in quanto attrezzate con postazioni di lavoro rigide e di misure piuttosto ridotte, non compatibili con le necessità degli studenti. La rigidità di questi spazi compromette la possibilità di svolgere lavori di gruppo e revisioni, essenziali per gli studenti della facoltà di Architettura, di conseguenza è necessario che vadano riprogettate per adeguarle ai nuovi metodi di insegnamento. E' stato scelto di analizzare i tre spazi in un unico focus in quanto sono tutti caratterizzati da una maglia strutturale che impone uno sviluppo longitudinale e non consente grandi stravolgimenti, tuttavia si è potuto lavorare all'interno di ogni singolo spazio pensando alle necessità dell'utenza, inserendo sistemi tecnologici e arredi adeguati. Il progetto prevede la realizzazione di un'aula studio, un'aula per la lezione frontale e di un'aula che può essere sfruttata sia per il lavoro collaborativo che per la lezione frontale, a seconda di come viene modificata la disposizione dell'arredo.

CONFIGURAZIONE 1

CONFIGURAZIONE 2

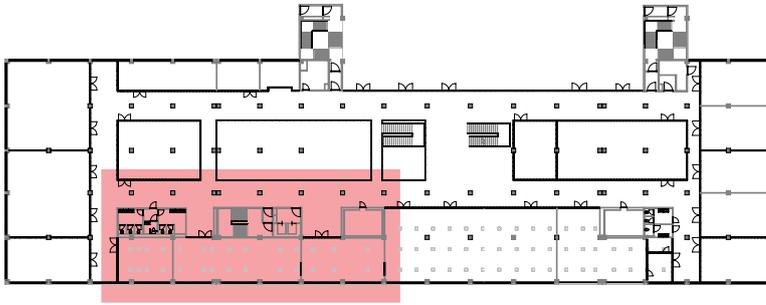


FIG.87 SCHEMA DESTINAZIONI D'USO - CONFIGURAZIONE 1



FIG. 88 SCHEMA DESTINAZIONI D'USO - CONFIGURAZIONE 2

KEYMAP

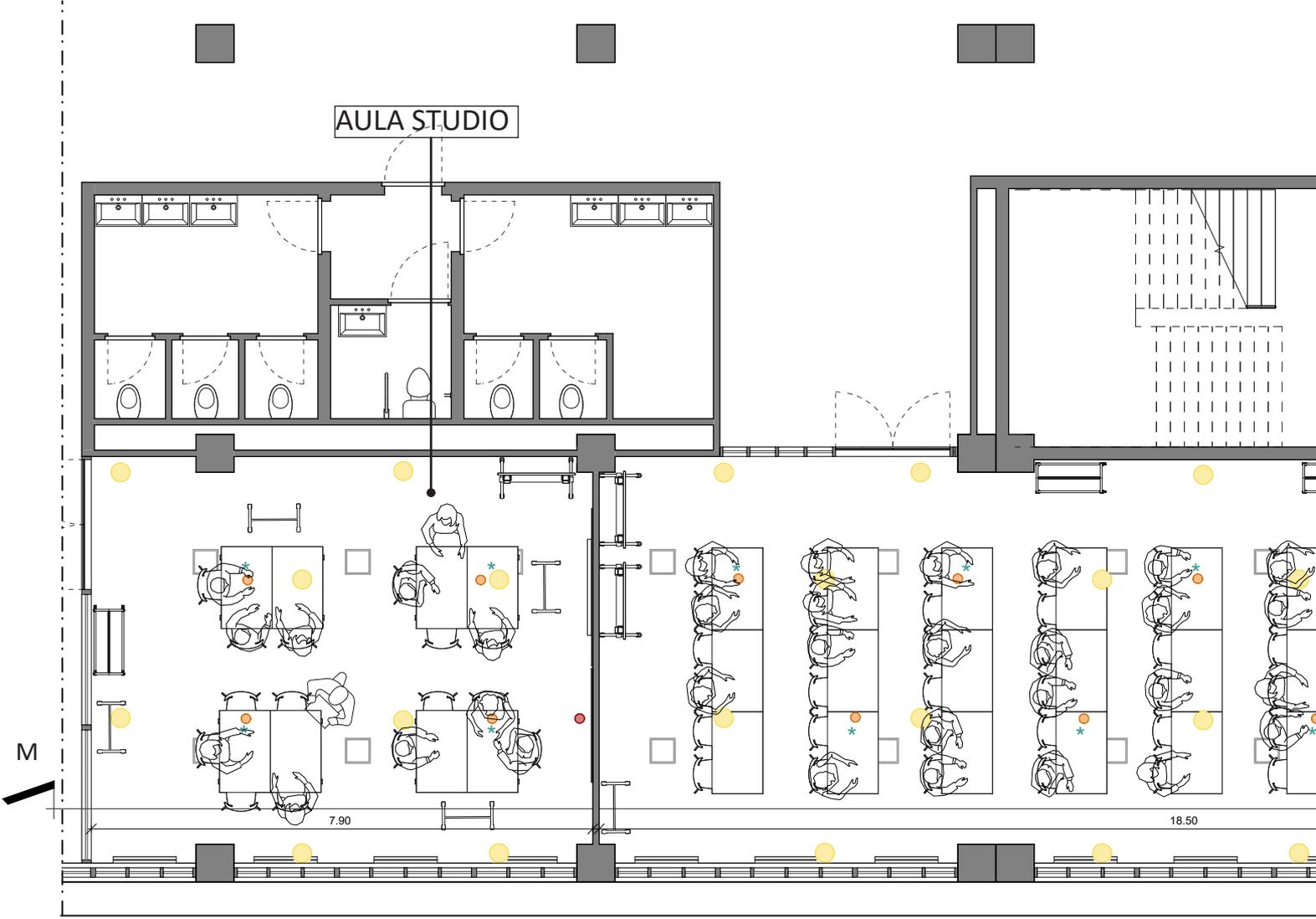


AULA 50.0 m²
AULA 40/60 STUDENTI 117.8m²
AULA 40 STUDENTI 77.0 m²

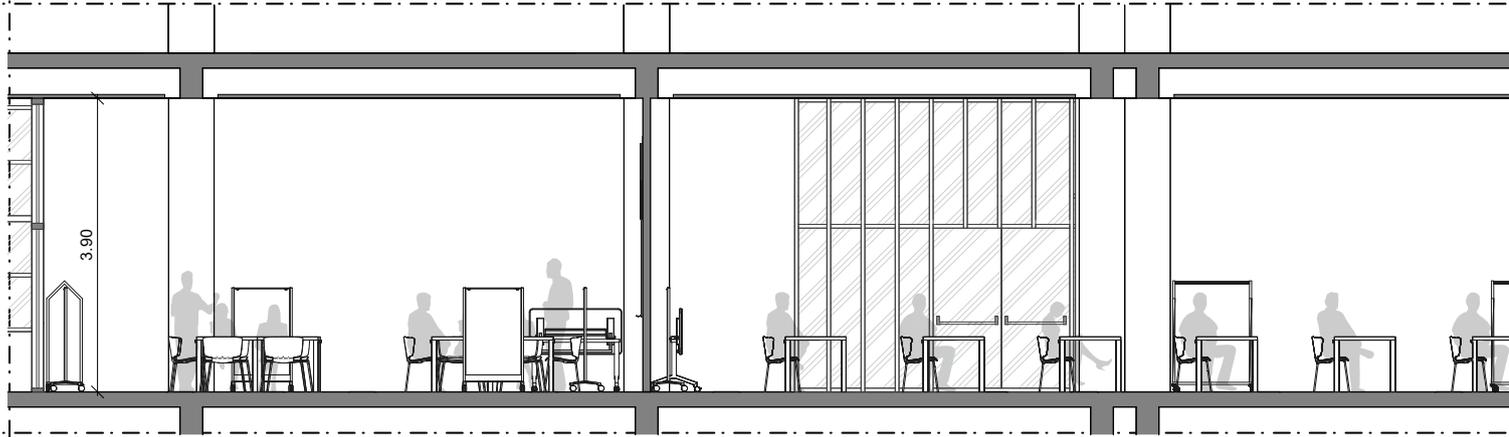
PIANTA



AULA STUDIO



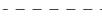
SEZIONE MM'

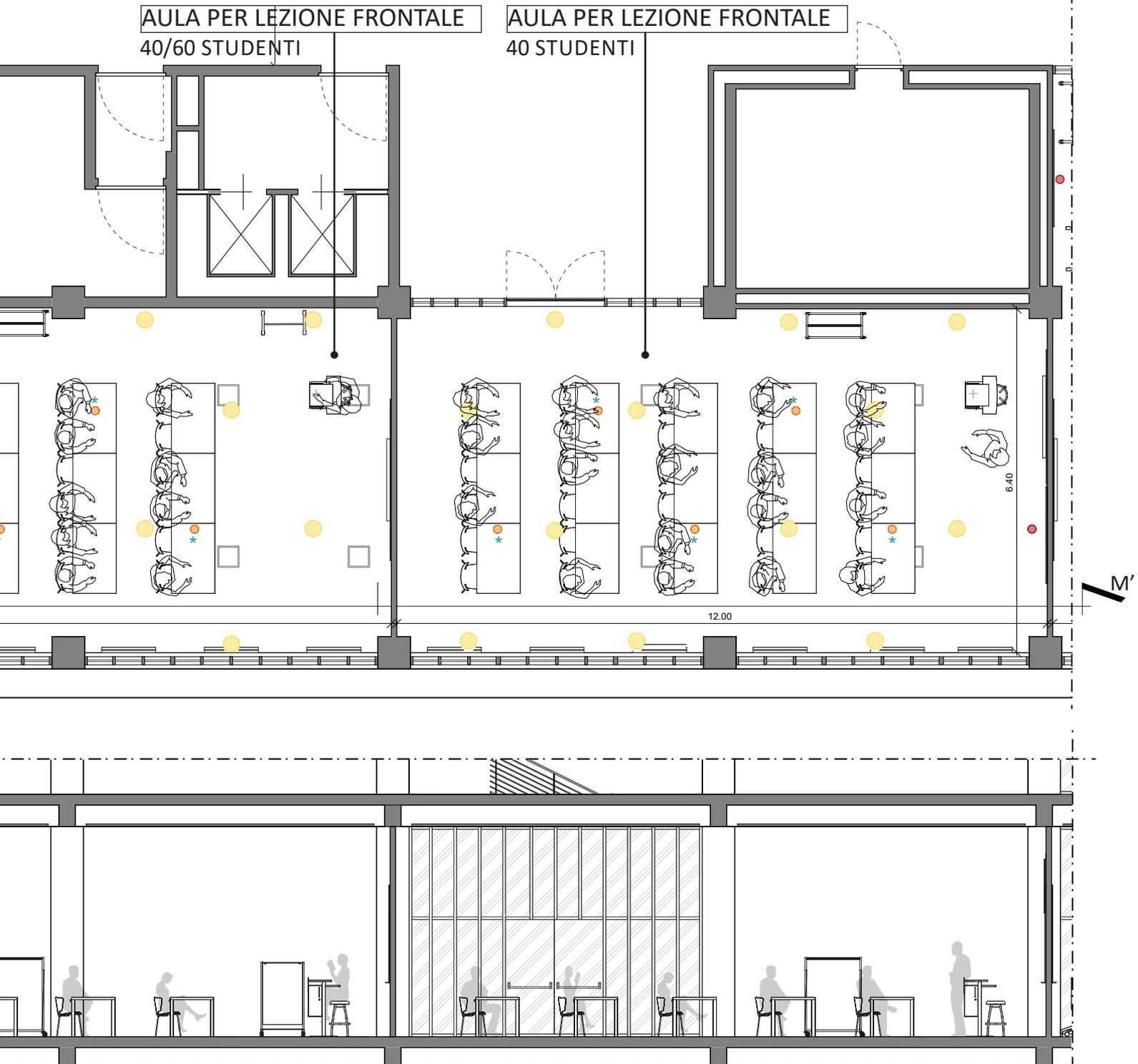


CONFIGURAZIONE 1 - AULA STUDIO E DUE AULE PER LEZIONE FRONTALE

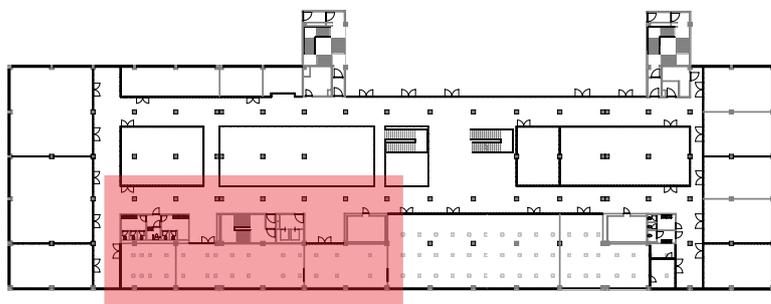
FOCUS 3

Legenda

-  Maglia strutturale
-  Tamponamento opaco
-  Tamponamento trasparente
-  Pozzetto elettrico
-  Luce generale
-  Luce di precisione
-  Luce direzionabile
-  * Tavolo non movibile con aggancio al pozzetto elettrico
-  + Postazione attrezzata con dispositivi tecnologici
-  Elementi proiettati
-  Lavagna mobile
-  Tavolo pieghevole
-  Tavolo mobile con prese elettriche

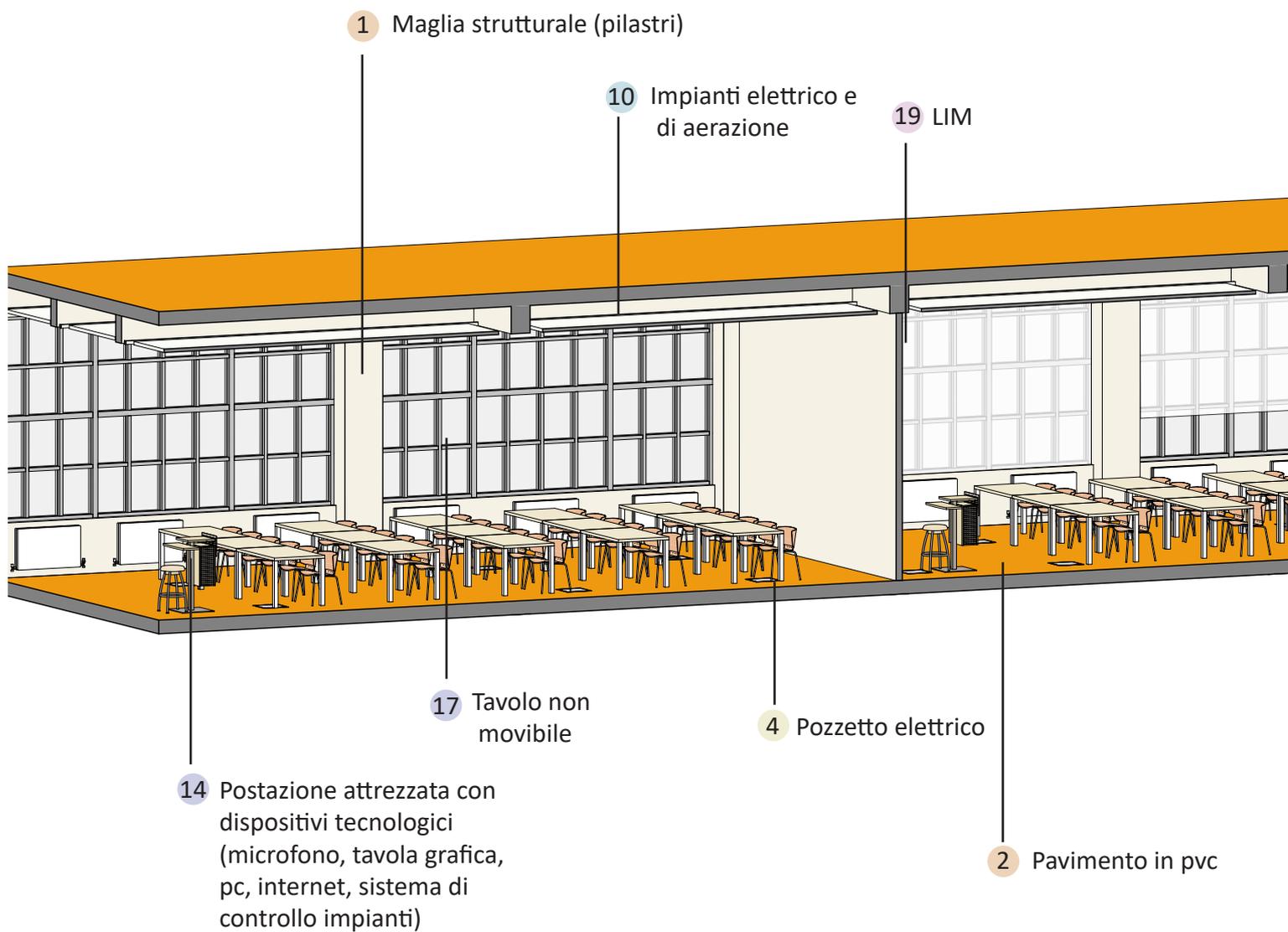
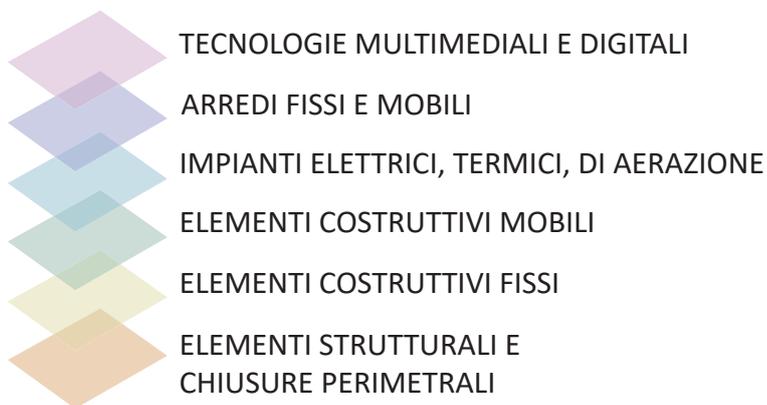


KEYMAP

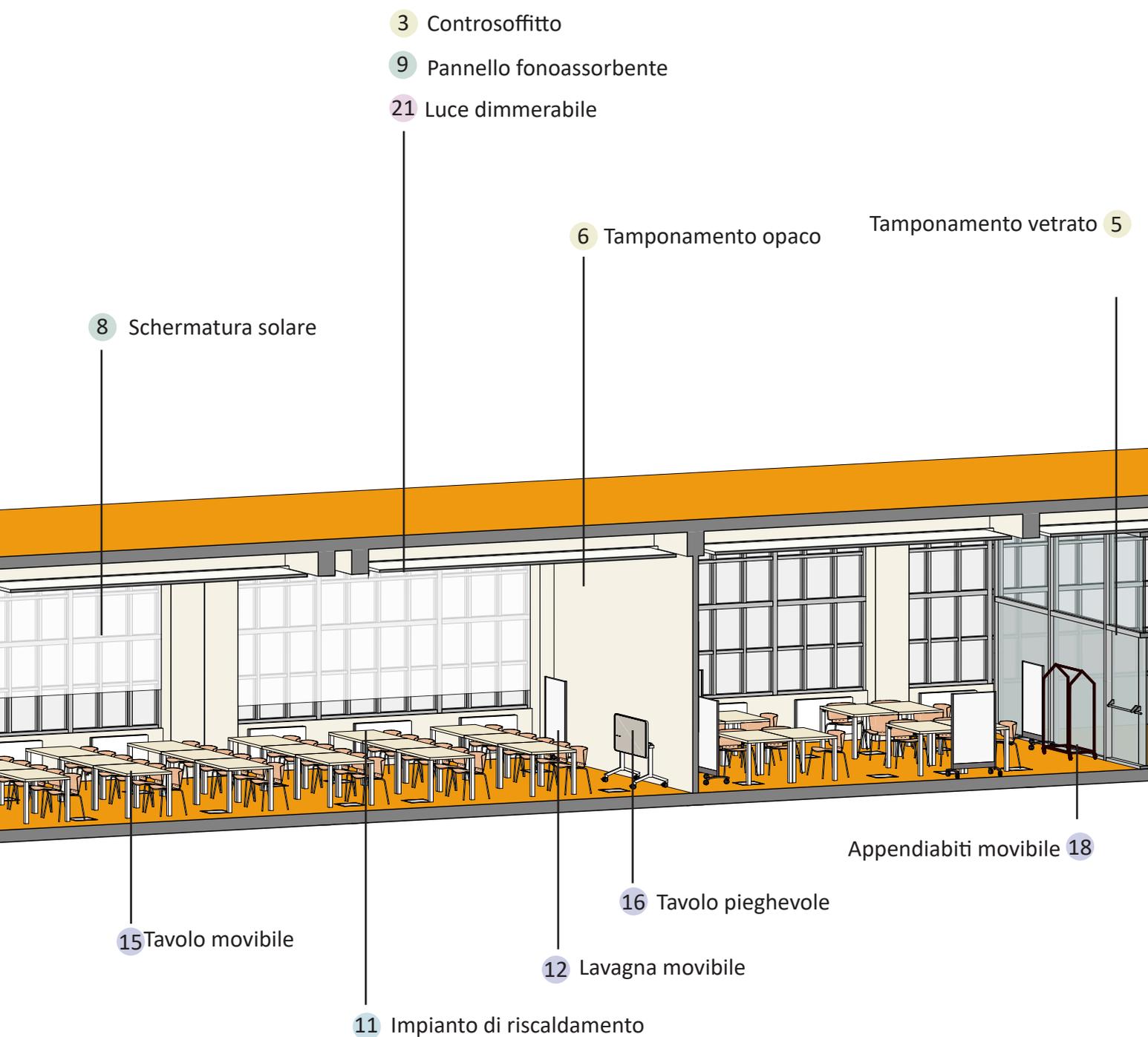


AULA 50.0 m²
AULA 40/60 STUDENTI 117.8m²
AULA 30 STUDENTI 77.0 m²

LAYERS PER LA PROGETTAZIONE



ASSONOMETRIA

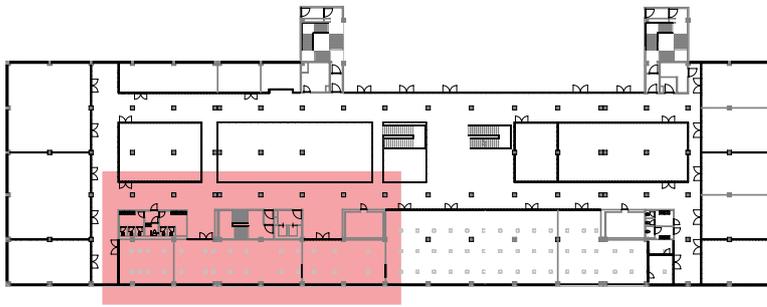


20 Sensore di presenza 

22 Impianto audio 

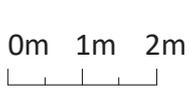
28 Software di stampa 

KEYMAP



AULA 50.0 m²
AULA 40/60 STUDENTI 117.8m²
AULA 40 STUDENTI 77.0 m²

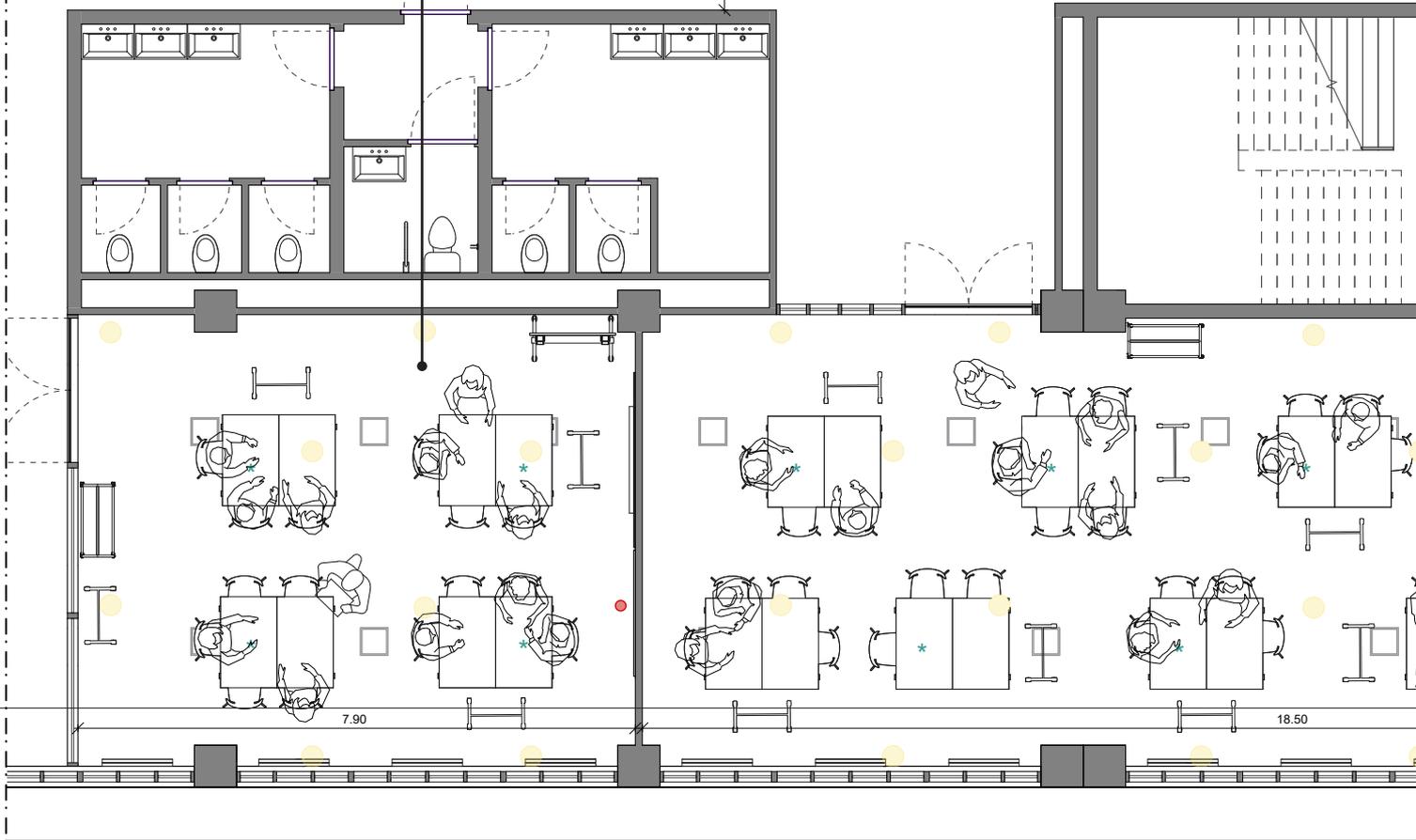
PIANTA



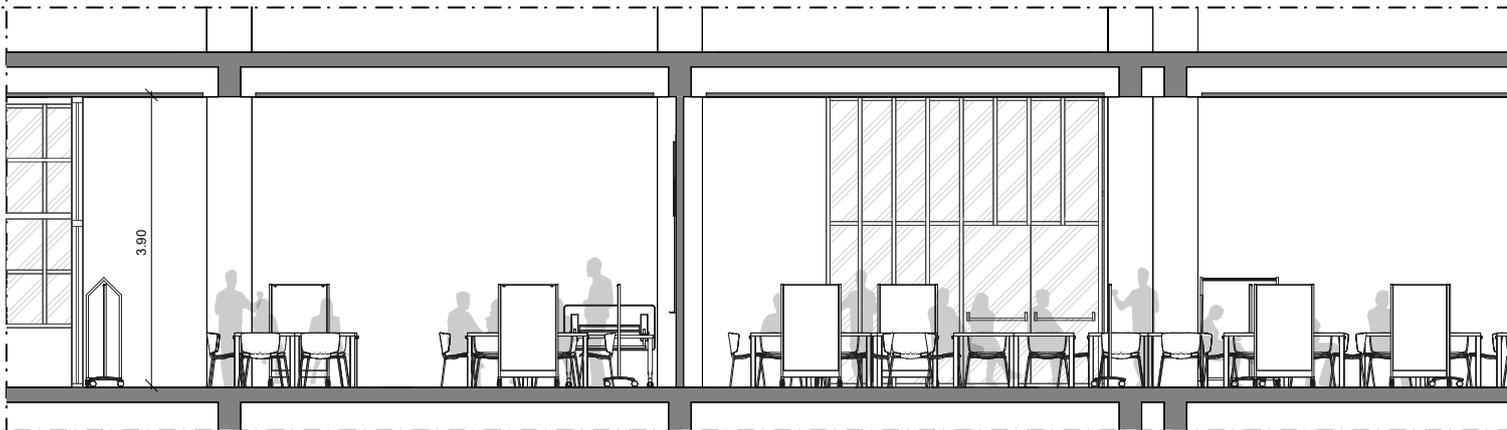
N

3.90

AULA STUDIO



SEZIONE NN'



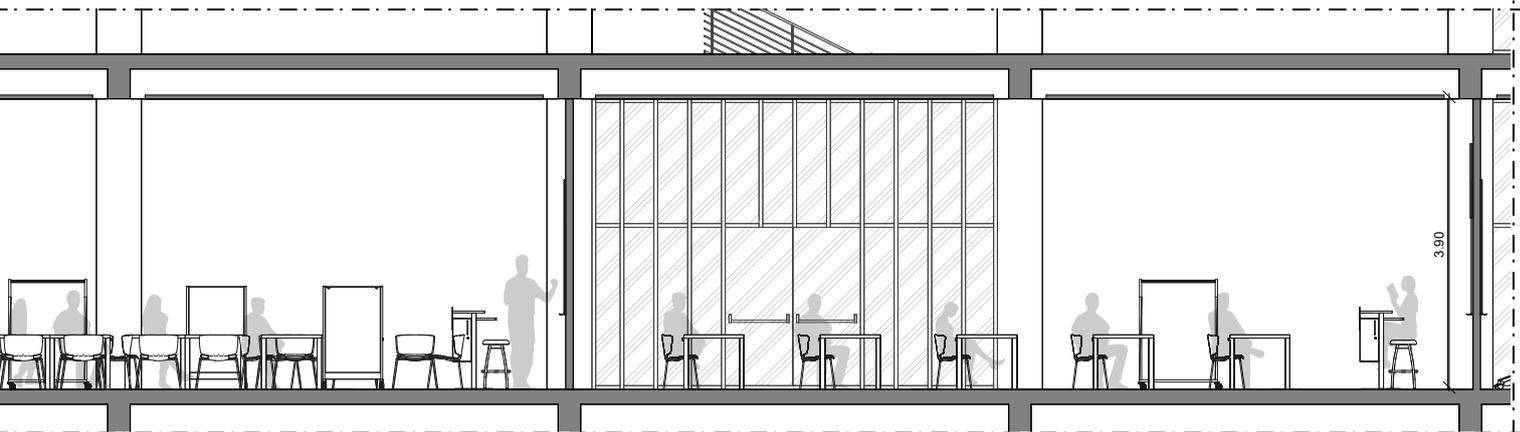
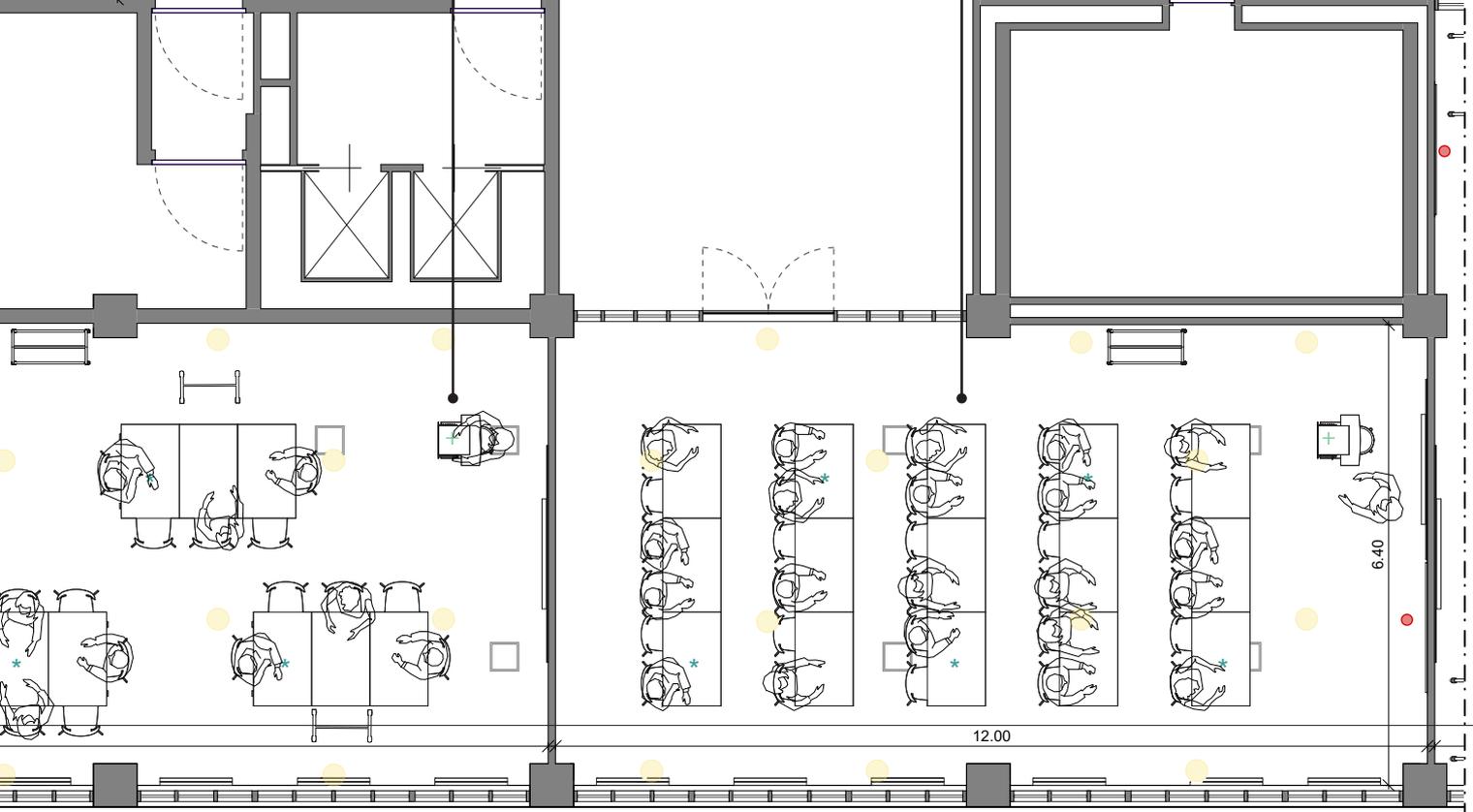
CONFIGURAZIONE 2 - AULA STUDIO, AULA PER LAVORO COLLABORATIVO E AULA PER LEZIONE FRONTALE

Legenda

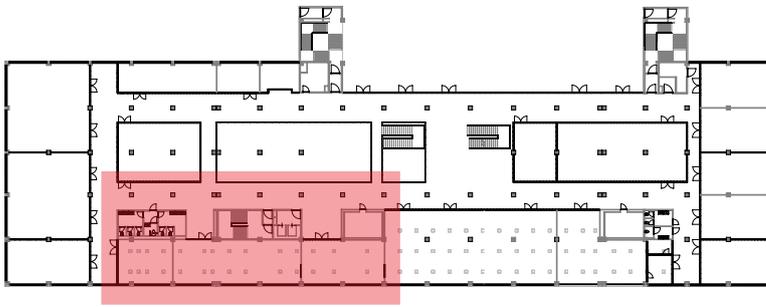
-  Maglia strutturale
-  Tamponamento opaco
-  Tamponamento trasparente
-  Pozzetto elettrico
-  Luce generale
-  Luce di precisione
-  Luce direzionabile
-  * Tavolo non movibile con aggancio al pozzetto elettrico
-  + Postazione attrezzata con dispositivi tecnologici
-  Elementi proiettati
-  Lavagna mobile
-  Tavolo pieghevole
-  Tavolo movibile con prese elettriche

AULA PER LAVORO COLLABORATIVO
40/60 STUDENTI

AULA PER LEZIONE FRONTALE
40 STUDENTI

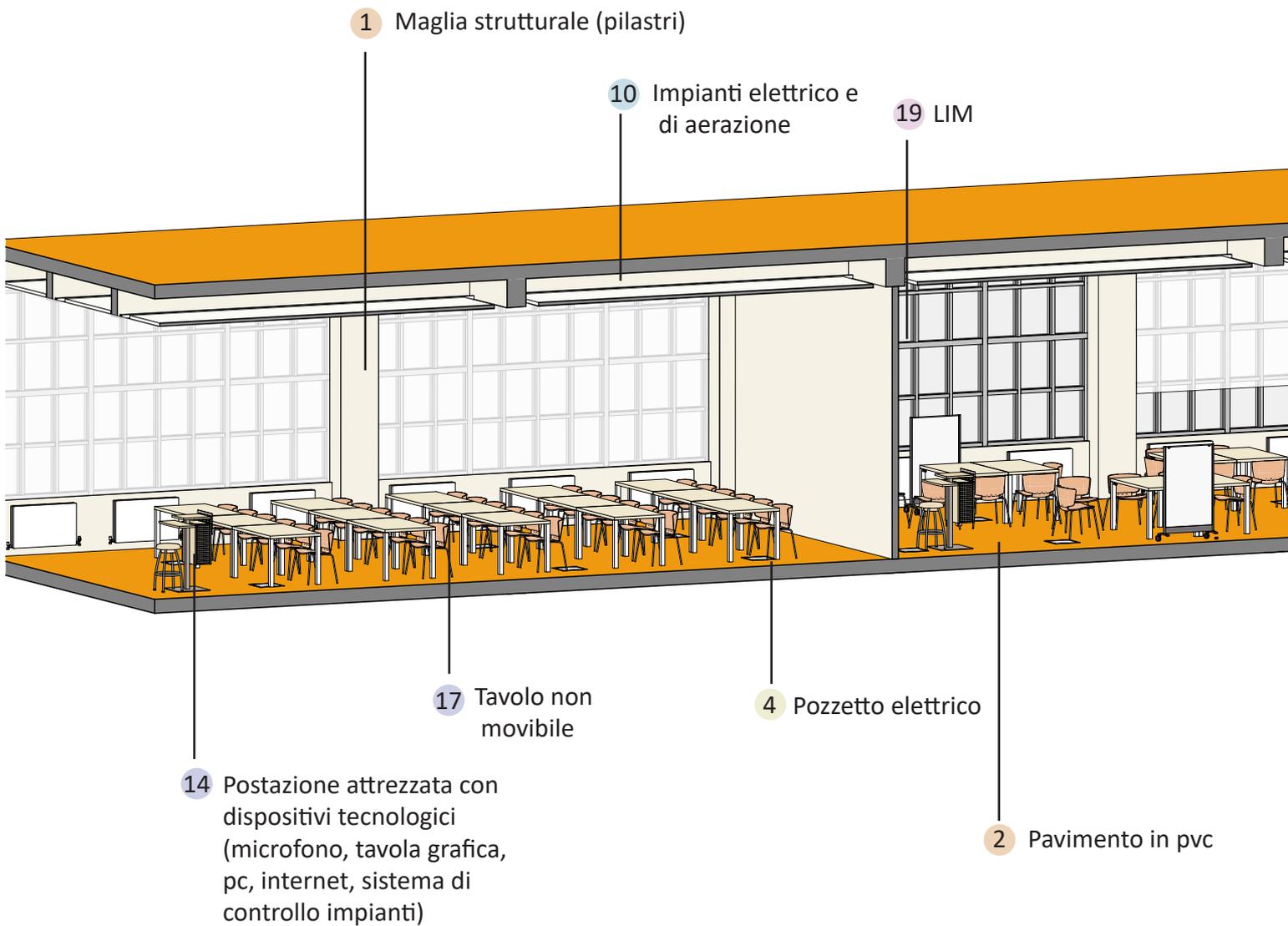
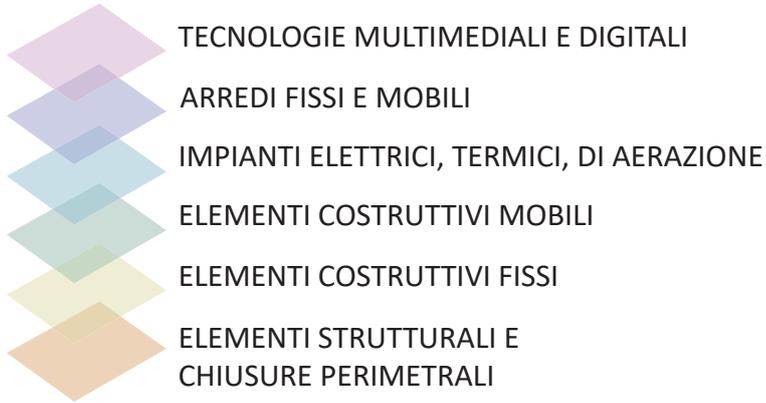


KEYMAP

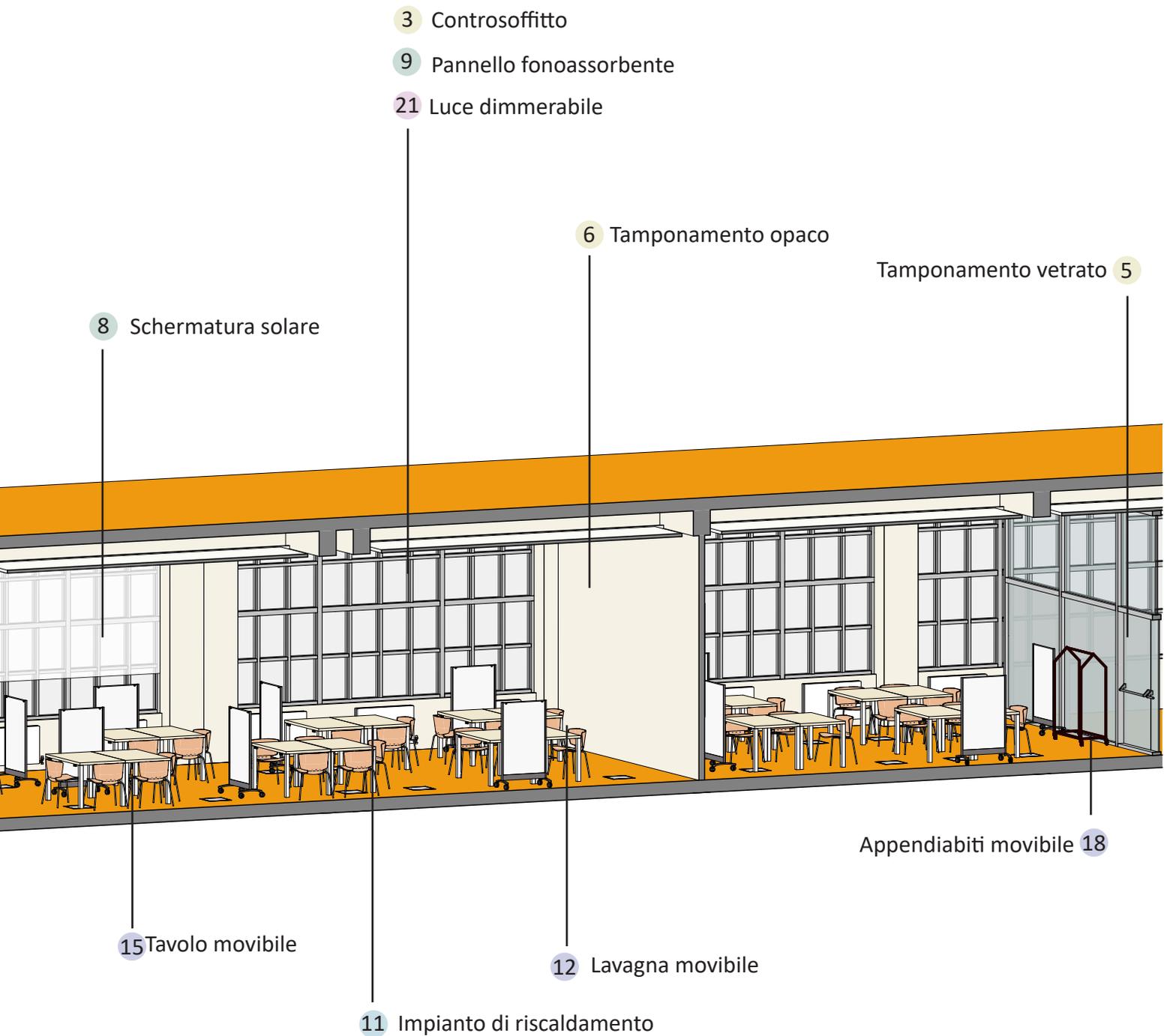


AULA 50.0 m²
AULA 40/60 STUDENTI 117.8m²
AULA 40 STUDENTI 77.0 m²

LAYERS PER LA PROGETTAZIONE



ASSONOMETRIA



20 Sensore di presenza 

22 Impianto audio 

28 Software di stampa 

La seguente verifica di soddisfacimento dei requisiti riguarda il focus 3, in cui vengono riprogettate le attuali aule dalla 204 alla 206. L'intervento su questa porzione di spazio ha riguardato per lo più soluzioni progettuali che andassero a migliorare le dotazioni tecnologiche e a rendere gli elementi di arredo più flessibili, in quanto, data la rigida maglia strutturale che vincola lo spazio a svilupparsi in lunghezza, non è stato possibile adottare una riconfigurazione che andasse a modificare del tutto l'assetto spaziale. La riprogettazione ha consentito di rendere le attuali aule più flessibili, infatti, grazie all'introduzione di un arredo mobile e di tecnologie integrate, sarà possibile avere più configurazioni dello stesso spazio all'interno del quale, oltre alla classica lezione frontale, potranno essere svolte lezioni più dinamiche in cui lo studente non sarà più ascoltatore passivo ma potrà confrontarsi con colleghi e docenti.

Verifica del soddisfacimento dei requisiti - Stato di Progetto				
CLASSE DI ESIGENZA	ESIGENZA	REQUISITO		
BENESSERE	Comfort visivo	R.1. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce naturale R.2. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire un adeguato apporto di luce artificiale		5 Tamponamento vetrato 8 Schermatura solare 21 Luce dimmerabile
	Comfort acustico	R.3. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire l'isolamento acustico per il corretto svolgimento delle attività		9 Pannello fonoassorbente
	Comfort termico	R.4. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire il giusto ricambio di aria R.5. Lo spazio deve essere dotato di appositi impianti di riscaldamento e raffrescamento		Non oggetto di approfondimento
	Comfort psico-emotivo	R.6. Lo spazio deve garantire condizioni necessarie al benessere psico-emotivo dell'utente		Non oggetto di approfondimento

SICUREZZA	Sicurezza d'utenza	R.7. Lo spazio deve essere progettato in modo da rispettare le normative vigenti	● ● ●	Lo spazio rispetta i requisiti delle norme dei VVF
	Stabilità strutturale	R.8. L'edificio deve essere progettato in modo tale da garantire condizioni di stabilità e resistenza meccanica.	● ● ●	L'edificio risponde ai requisiti di stabilità strutturale
INTEGRABILITA'	Flessibilità	<p>R.9. L'edificio deve essere flessibile a lungo termine: deve essere progettato tenendo in considerazione che le esigenze variano nel corso di 60 anni ed esso deve essere in grado di soddisfarle.</p> <p>R.10. Lo spazio deve essere progettato per essere flessibile funzionalmente, ovvero deve poter essere adattabile qualora cambiasse la sua funzione.</p> <p>R.11. Lo spazio e i suoi elementi devono garantire flessibilità d'uso, ovvero deve essere facilitata la riconfigurazione a secondo dell'attività che viene svolta</p>	● ● ● ● ●	<p>12 Lavagna mobile</p> <p>15 Tavolo mobile</p> <p>16 Tavolo pieghevole</p> <p>21 Luce dimmerabile</p>
FRUIBILITÀ	Fruibilità degli spazi	R.12. Lo spazio deve essere progettato in modo da essere agevolmente fruibile		13 Lavagna fissa
	Fruibilità delle attrezzature	R.13. Le attrezzature presenti in uno spazio devono essere progettate in maniera tale da garantirne l'opportuna fruibilità	● ● ● ● ●	14 Postazione attrezzata 17 Tavolo fisso 19 LIM 22 Impianto audio 28 Software di stampa
	Accessibilità	R.14. Lo spazio deve essere progettato eliminando le barriere architettoniche		R14. Rispettato

RELAZIONE CON IL TERRITORIO	Coinvolgimento della comunità	R.15. Lo spazio deve essere progettato in modo da permettere l'interazione con la comunità esterna a quella universitaria		Non oggetto di approfondimento
	Contatto con enti esterni	R.16. Lo spazio deve essere pensato per favorire il contatto tra gli studenti ed il mondo del lavoro		Non oggetto di approfondimento
ASPETTO	Design intuitivo	R.17. L'aspetto dello spazio deve essere tale da garantire la fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti		Non oggetto di approfondimento
	Benessere percettivo	R.18. Lo spazio deve essere progettato in modo tale da generare una condizione emotiva di benessere per l'utente		Non oggetto di approfondimento
SOSTENIBILITA'	Sostenibilità ambientale	R.19. Lo spazio deve essere progettato rispettando i criteri di sostenibilità definiti dalle norme		Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Sociale	R.20. Lo spazio deve essere progettato in modo da garantire condizioni di benessere all'utenza		Non oggetto di approfondimento
	Sostenibilità Economica	R.21. L'edificio deve essere progettato adottando scelte economicamente vantaggiose a lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> ● 20 Sensore di presenza ● 21 Luce ● dimmerabile 	

FIG. 89 TABELLA DI VERIFICA DEL SODDISFACIMENTO DEI REQUISITI - FOCUS 3

Conclusioni

La ricerca aggiunge un tassello nello studio, ad oggi già avviato, delle caratteristiche che devono avere gli spazi per accogliere le nuove modalità didattiche.

È stato utilizzato un metodo di indagine che intreccia aspetti storici, pensieri critici, normative e casi studio per giungere a linee guida che possano essere un punto di partenza per un'evoluta idea di progettazione.

L'obiettivo è stato raggiunto attraverso lo sviluppo di schede di progetto in cui sono sintetizzati gli elementi fondamentali da tenere in considerazione per una corretta progettazione degli ambienti della didattica; ai fini della tesi la ricerca si è limitata a tre unità spaziali, aula, laboratorio e spazio distributivo, in quanto ambienti che necessitano di una maggiore trasformazione.

È stata scelta la sede a Lingotto del Politecnico di Torino per l'applicazione delle linee guida poiché le sue caratteristiche spaziali attuali non si sono evolute a pari

passo con le modalità d'insegnamento, di conseguenza il suo ripensamento ben si poteva prestare all'applicazione e alla verifica dell'efficienza delle linee guida redatte.

Al centro della ricerca è sempre stato posto l'utente con le rispettive esigenze, in quanto fruitore di questi spazi, in modo che gli ambienti della didattica, con le loro caratteristiche, rispondessero alle sue necessità generando una condizione di benessere.

La ricerca potrebbe essere ampliata attraverso l'analisi di nuovi casi studio e l'approfondimento di ulteriori esigenze al fine di arricchire le linee guida elaborate. In conclusione il lavoro di tesi costituisce un punto di partenza per l'indagine dei requisiti cui devono rispondere gli edifici universitari per essere al passo con il processo evolutivo che sta interessando il mondo didattico negli ultimi anni.

Bibliografia

Arbizzani E., *Ambiente territorio edilizia urbanistica, Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi*, Sant'Arcangelo di Romagna (RN), Maggioli, 2015.

(A cura di) Arnaldi G., *Le origini dell'Università*, Il Mulino, Bologna, 1974.

(A cura di) Brizzi G.P. e Verger J., *L'università in Europa dall'Umanesimo ai Lumi*, Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo (MI), 2002.

(A Cura di) Brizzi G. P. e Verger J., *Le Università dell'Europa*, vol. 1, *La nascita delle università*, Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo (MI) 1990.

(A cura di) Brizzi G. P. e Verger J., *Le Università dell'Europa*, Vol. 3, *Dal rinnovamento scientifico all'età dei lumi*, Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo (MI), 1993.

(A cura di) Brizzi G. P. e Verger J., *Le Università dell'Europa*, Vol. 4, *Gli uomini e i luoghi: secoli XII- XVIII*, Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo (MI), 1993.

Campobenedetto D., *L'aula in discussione. L'occasione mancata delle norme per l'edilizia scolastica del 1956*, in *Atti e Rassegna Tecnica*, Torino, Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, 2021.

Disponibile in: <https://polito.academia.edu/DanieleCampobenedetto>

Cassandri E., *L'evoluzione dell'edificio della scuola primaria italiana tra architettura e pedagogia* [Tesi di laurea magistrale], Mantova: Politecnico di Milano, 2014-2015.

Ceccherini Nelli L., *Schermature Solari*, Firenze, Alinea Editrice, 2007.

Decataldo A., *Valutare la didattica universitaria: considerazioni sui principi ispiratori e sui processi*, in *Rivista trimestrale di Scienza dell'amministrazione: studi di teoria e ricerca sociale*, Milano, 2018.

De Giorgi M.S., *Ruolo degli spazi didattici nella scuola contemporanea: rivisitazione degli ambienti di apprendimento in funzione di un modello didattico innovativo*, [Tesi di laurea magistrale], Torino: Politecnico di Torino, 2021-2022.

(A cura di) Equipe Formazione Digitale: M. Gabbari, R. Gagliardi, A. Gaetano, D. Sacchi, *Lo "spazio d'azione", uno strumento per insegnare – Rivoluzionare modello didattico innovativo* [Tesi di laurea magistrale], Torino: Politecnico di Torino, 2021-2022.

Imperiale F., *Luce e spazio nei nuovi ambienti di apprendimento. Una proposta progettuale per l'Istituto Drovetti di Torino* [Tesi di laurea magistrale], Torino: Politecnico di Torino, 2018.

Iovino R., Fascia F., Lignola G., *Edilizia scolastica: riqualificazione funzionale ed energetica messa in sicurezza, adeguamento antisismico*, Palermo, Dario Flaccovio Editore, 2014.

Malizia G., *La riforma universitaria in Italia: problemi e prospettive*, in *Rassegna CNOS : problemi esperienze prospettive per la formazione professionale*, Roma, CNOS-FAP, 2011, n. 3.

Palladino P., *Manuale del Lighting Designer: teoria e pratica della professione*, Milano, Tecniche Nuove, 2018.

Palladino P., Coppedè C., *La luce in architettura-Guida alla progettazione*, Santarcangelo di Romagna (RN), Maggioli editore, 2012.

Ponti G., *La scuola intelligente: dall'edilizia scolastica all'architettura educativa*, Palermo, Grafill, 2014.

Rocco A., *L'internazionalizzazione delle università*, in *Innovazione e trasformazione delle didattiche nelle Scienze Umane, Giuridico-Economiche e Socio-Politiche*, Milano, Franco Angeli, 2022

Verger J., *Le Università nel Medioevo*, Il Mulino, Bologna, 1991.

(A cura di) Zaffagnini M., *L'edilizia scolastica, universitaria e per la ricerca. Quaderni del Manuale di progettazione edilizia*, Milano, Hoepli, 2006.

Normative

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81

Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro

Disponibile in: <https://www.bosettiegatti.eu/>

Decreto Ministeriale del 18 Dicembre 1975

Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica

Disponibile in: <https://www.indicenormativa.it/>

Decreto Ministeriale 26 agosto 1992

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica, applicabili anche agli edifici universitari

Disponibile in: <https://www.edscuola.eu/>

Decreto Ministeriale del 3 novembre 1999, n. 509

Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei

Disponibile in: <https://www.gazzettaufficiale.it/>

Decreto Ministeriale 3 agosto 2015

Normativa antincendio che regola la prevenzione incendi per i luoghi di lavoro, inclusi edifici scolastici e universitari

Disponibile in: <https://www.bosettiegatti.eu/>

Decreto Ministeriale 7 agosto 2017

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche

Disponibile in: <https://www.gazzettaufficiale.it/>

Decreto Ministeriale 11 Ottobre 2017

Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici

Disponibile in: <https://www.bosettiegatti.eu/>

Decreto Ministeriale 26 aprile 2022, n. 106

Approvazione linee guida per gli ambienti di apprendimento e per la didattica nell'ambito dell'Investimento 1.1 del PNRR: Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione edilizia

Disponibile in: <https://www.gazzettaufficiale.it/ù>

Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236

Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

Disponibile in: <https://www.bosettiegatti.eu/>

Decreto Interministeriale 11 Aprile 2013

Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale.

Disponibile in: <https://www.edscuola.eu/>

Documento di Indirizzo per la Sicurezza negli Istituti Scolastici del Piemonte 2012

Disponibile in: <https://www.regione.piemonte.it/>

D.P.R. 1 Dicembre 1956, n. 168

Approvazione di nuove norme per la compilazione dei progetti di edifici ad uso delle scuole elementari e materne

Disponibile in: <https://www.gazzettaufficiale.it/>

D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503

Decreto che regolamenta l'accessibilità e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici pubblici

Disponibile in: <https://www.bosettiegatti.eu/>

Legge 9 Maggio 1989

Istituzione del Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica.

Disponibile in: <https://www.gazzettaufficiale.it/>

Legge 15 Maggio 1997, n. 127

Misure urgenti per lo snellimento dell'attività amministrativa e dei procedimenti di decisione e di controllo

Disponibile in: <https://www.bosettiegatti.eu/>

UNI 8289:1981

Edilizia – Esigenze dell'utenza finale – Classificazione

Disponibile in: <https://www.tecnologica.altervista.org/>

UNI EN 10840:2000

Luce e illuminazione-locali scolastici-criteri generali per l'illuminazione naturale e artificiale

Disponibile in: <https://www.luxi.lighting/wp-content/uploads/2018/10/uni-108401.pdf>

UNI EN 12464-1

Illuminazione dei Luoghi di Lavoro

Disponibile in: <http://www.amstra.it/>

Sitografia

Capitolo 1

[HTTPS://WWW.STORIAEMEMORIADIBOLOGNA.IT/](https://www.storiaememoriadibologna.it/)

[HTTPS://WWW.SBA.UNIPI.IT/](https://www.sba.unipi.it/)

Definizione della parola “Università”, Enciclopedia Treccani

Disponibile in: <https://www.treccani.it/vocabolario/universita/>

Ranking: cosa sono? - Università degli Studi di Padova

Disponibile in: <https://www.unipd.it/ranking/>

Tabelle classifiche QS World University Ranking, Sito Ufficiale del QS World University Ranking

Disponibile in: <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings>

Il modello 1+4 spazi educativi, INDIRE, Area Tecnologica, Gruppo di ricerca sulle Architetture Scolastiche

Disponibile in: <https://www.indire.it>

Avanguardie innovative, INDIRE

Disponibile in: <https://www.innovazione.indire.it>

Echo TU Delft

Consultare:

<https://www.unstudio.com/>

<https://archello.com/>

<https://designwanted.com/>

<https://www.archdaily.com/>

<https://www.designboom.com/>

Università Bocconi

Consultare: <https://www.infobuild.it/>

<https://www.dezeen.com/>

<https://www.arketipomagazine.it/>

<https://www.lamm.it/>

James McCune Smith Learning Hub, Glasgow

Consultare: <https://www.steelcase.com/>

<https://www.knaufceilingsolutions.com/>

<https://hlarchitects.com/>

Schede Aula

Comfort psico-emotivo

Università Bocconi

Consultare: <https://www.youbuildweb.it/>

Apple Store, Dubai

Consultare: <https://www.dezeen.com/>

Comfort visivo

Consultare: <https://elettricomagazine.it/>

<https://www.erco.com/>

Flessibilità

Pareti mobili

Consultare: <https://www.estfeller-pareti.it/>

HPI School of Design Thinking

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

SNHU Innovation and Design Education Building

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Lavagna mobile

Consultare: <https://www.maul.it/>

Schede Spazio Distributivo

Flessibilità

Deakin University: Burwood Student Plaza

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Mori Hosseini Student Union

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Università di Lima

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Western Michigan University: Student Center

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Fruibilità

Missouri Innovation Campus

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Ryerson University Student Learning Centre

Consultare: <https://www.archdaily.com/>

Relazione con il territorio

Accademia Unidee

Consultare: <https://accademiaunidee.it/>

IED Factory

Consultare: <https://www.ied.it/>

Approfondimento soluzioni progettuali Stato di Progetto

<https://carusoacoustic.com/it/>

<https://www.estfeller-pareti.it/>

