



POLITECNICO DI MILANO
AREA TECNICO EDILIZIA

Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 MILANO

Cod. lav. 823_10

**Restauro, ristrutturazione e adeguamento normativo dell'Edificio 4 del
Campus Leonardo – sede del D.I.I.A.R. – Lotto 1**

PROGETTO ESECUTIVO
Stralcio Progetto Definitivo

Responsabile del Procedimento: arch. Riccardo Licari - A.T.E.

Responsabile del Progetto: ing. Gianluca Noto – A.T.E.

Progetto opere civili e strutture: Studio Tecnico Associato Brambilla Colombo
ing. Maurizio Colombo ®
ing. Ferdinando Brambilla
arch. Adriana Campanile
ing. Marco Solari

Progetto Impianti Meccanici: ing. Giuseppe Maddaloni

Progetto Impianti Elettrici: ing. Fabio Innao – A.T.E.

**Coordinatore per la sicurezza
in fase di progettazione:** arch. Diana Bruno – A.T.E.

Prevenzione incendi ing. Andrea Colombo
CMP Ingegneri e Architetti Associati

Tipo documento										n° documento				titolo documento					
P	E	.	D	.	P	I	-	0	1	.	R	0	RELAZIONE TECNICA						
Emissione												31 marzo 2011							
Nome file												PE_D_PI_001_0_R0_RELAZIONE_TECNICA.pdf							
Redatto												Verificato				Approvato			
A.C.												G.N.				G.N.			

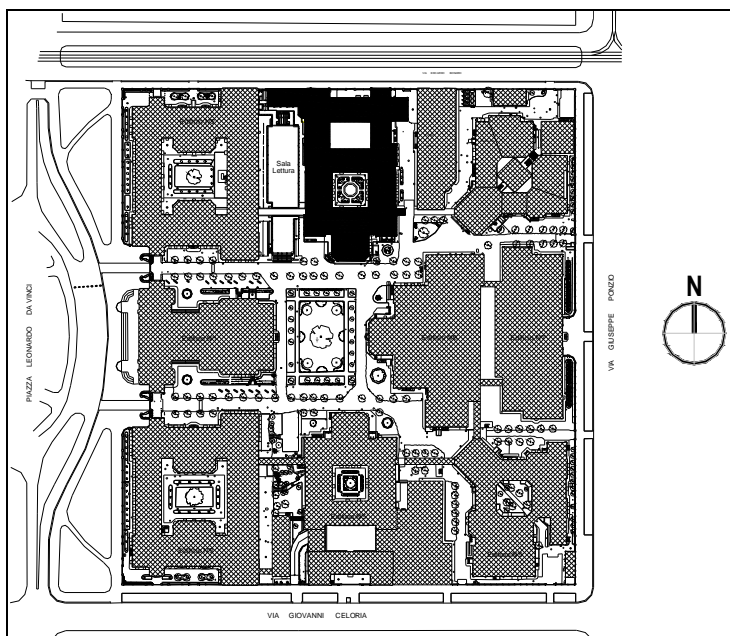
INDICE

1	Premessa.....	2
2	Attività 85 – Scuole con oltre 100 persone presenti	2
2.1	Caratteristiche generali dell'attività	2
2.2	Condizioni di accessibilità e viabilità.....	2
2.3	Comportamento al fuoco	2
2.3.1	Resistenza al fuoco delle strutture	2
2.3.2	Reazione al fuoco dei materiali	2
2.4	Compartimentazione.....	2
2.5	Scale	2
2.6	Ascensori e montacarichi.....	2
2.7	Misure per l'evacuazione in caso di emergenza.....	2
2.7.1	Affollamento.....	2
2.7.2	Capacità di deflusso	2
2.7.3	Sistema di vie di esodo	2
2.7.4	Larghezza delle vie di uscita	2
2.7.5	Lunghezza delle vie di uscita	2
2.7.6	Numero delle uscite.....	2
2.7.7	Larghezza totale delle uscite di ogni piano	2
2.8	Spazi e impianti a rischio specifico	2
2.8.1	Laboratori (richiesta di deroga)	2
2.8.2	Depositi (richiesta di deroga).....	2
2.8.3	Servizi tecnologici.....	2
2.8.4	Aula magna	2
2.9	Impianti elettrici.....	2
2.9.1	Impianto elettrico di sicurezza	2
2.10	Sistemi di allarme.....	2
2.11	Mezzi ed impianti fissi di protezione ed estinzione degli incendi.....	2
2.11.1	Rete idranti	2
2.11.2	Impianti di estinzione automatica	2
2.11.3	Alimentazione degli impianti fissi di estinzione	2
2.11.4	Impianti fissi di rivelazione e allarme.....	2
2.11.5	Estintori.....	2
3	Attività 43 – Depositi di carta superiori a 50 quintali	2
3.1	Individuazione dei pericoli d'incendio	2
3.1.1	Destinazioni d'uso	2
3.1.2	Sostanze pericolose	2
3.1.3	Carico d'incendio	2
3.1.4	Movimentazioni interne	2
3.1.5	Impianti tecnologici di servizio.....	2
3.2	Descrizione delle condizioni ambientali	2
3.2.1	Condizioni di accessibilità e viabilità	2
3.2.2	Lay-out.....	2
3.2.3	Caratteristiche degli edifici	2
3.2.4	Aerazione	2
3.2.5	Affollamento.....	2
3.2.6	Vie di esodo.....	2
3.2.7	Illuminazione di sicurezza	2
3.2.8	Impianti elettrico e di messa a terra	2
3.2.9	Presidi antincendio	2

3.3	Valutazione qualitativa del rischio.....	2
3.3.1	Identificazione dei pericoli d'incendio	2
3.3.2	Identificazione delle persone esposte	2
3.3.3	Eliminazione o riduzione dei pericoli d'incendio	2
3.3.4	Classificazione del livello di rischio d'incendio	2
	Compensazione del rischio incendio	2
4	Uffici dipartimentali	2
4.1	Classificazione	2
4.2	Ubicazione	2
4.3	Accesso all'area	2
4.4	Separazioni - Comunicazioni	2
4.5	Caratteristiche costruttive	2
4.6	Reazione al fuoco	2
4.7	Compartimentazione.....	2
4.8	Misure per l'evacuazione in caso di emergenza.....	2
4.8.1	Affollamento.....	2
4.8.2	Capacità di deflusso	2
4.8.3	Sistema di vie di uscita	2
4.8.4	Numero delle uscite.....	2
4.8.5	Larghezza totale delle uscite di ogni piano	2
4.8.6	Lunghezza delle vie di uscita	2
4.8.7	Porte	2
4.8.8	Scale.....	2
4.8.9	Ascensori.....	2
4.9	Attività accessorie	2
4.10	Servizi tecnologici	2
4.11	Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi.....	2
4.12	Impianti di rivelazione, segnalazione e allarme.	2
5	Gestione della sicurezza nell'intero edificio.....	2
5.1	Segnaletica di sicurezza	2
5.2	Istruzioni per la sicurezza	2
5.3	Norme di esercizio	2
5.4	Gestione dell'emergenza incendi.....	2

1 Premessa

Il presente progetto concerne le misure di prevenzione incendi relative ad uno degli edifici che compongono il complesso universitario del Politecnico di Milano sito a Milano in Piazza Leonardo da Vinci 32; l'edificio, attraverso un intervento di ristrutturazione integrale, verrà destinato sia ad attività didattiche (in aule e laboratori) che agli uffici dei dipartimenti di Ingegneria idraulica, Ingegneria Ambientale, Infrastrutture viarie, Rilevamento.



L'edificio sorge isolato ma comunica, attraverso un tunnel impiantistico interrato, con gli edifici vicini del complesso universitario.

L'edificio è soggetto a vincolo architettonico ai sensi del Dlgs n°42/2004.

Sotto il profilo della prevenzione incendi, per l'edificio in trattazione non risulta alcuna posizione aperta presso il Comando VVF di Milano; ai sensi del DM 16-2-1982, l'edificio ospiterà le seguenti attività soggette a controllo VVF:

attività		note
85	scuole di ogni ordine e grado con oltre 100 persone presenti (attività principale)	
43	depositi di carta per quantitativi oltre 50 q	si tratta di tre locali di deposito a piano interrato

Viene inoltre allestito, in apposito fabbricato esterno, il deposito principale dei gas tecnici e delle sostanze chimiche liquide utilizzati nei laboratori, che non configurano tuttavia ulteriori attività soggette a controlli VVF, rimanendo al di sotto delle soglie previste per le attività 3 e 22.

Come concordato con il Comando VVF, la presente relazione di progetto viene articolata in modo da descrivere la particolare situazione dell'edificio ai fini della prevenzione incendi; infatti:

- i piani seminterrato, terreno e ammezzato (quest'ultimo di limitata superficie nel solo corpo nord) vengono destinati ad attività didattiche e relative funzioni di servizio;
- a piano terreno è presente un'aula da 312 posti che, ai fini antincendio, viene considerata come un'aula magna;
- i due piani superiori dell'edificio vengono adibiti ad uffici dipartimentali, essenzialmente riservati al personale docente e non docente.

Pertanto, nel seguito della trattazione, la verifica dei diversi parametri antincendio viene condotta con riferimento:

- al DM 26-8-1992 (edifici scolastici) per i livelli inferiori destinati alla didattica (esclusa l'aula da 312 posti a piano terreno);
- al DM 19-8-1996 (pubblico spettacolo) per l'aula da 312 posti a piano terreno;
- al DM 22-2-2006 (uffici) per i due livelli superiori adibiti ad uffici dipartimentali; poiché si tratta

di aree pertinenti alla destinazione principale ma non destinate alla didattica (la presenza di studenti sarà limitata ai necessari contatti con i docenti), le misure di prevenzione incendi relative a tali spazi verranno verificate alla luce di quanto previsto dal Titolo III del DM citato, ancorché tale porzione di edificio non costituisca attività soggetta a controlli di prevenzione incendi (come si vedrà più oltre, la porzione di edificio adibita a uffici è di tipo 2 ai sensi della classificazione di cui al punto 2 dell'allegato al DM).

Per l'inquadramento dell'edificio ai fini antincendio appare essenziale sottolineare che, pur non prevedendosi alcun ampliamento che ne comporti la modifica della sagoma, la sua ristrutturazione prevede:

- l'inserimento di un nuovo interpiano tra il primo piano e la copertura (indicato nel seguito come secondo piano);
- l'allestimento parziale di un piano ammezzato nella porzione nord dell'edificio;
- la trasformazione d'uso del piano seminterrato, attualmente adibito a servizi impiantistici, verso l'utilizzo didattico e relative funzioni complementari

per cui le destinazioni e le attività soggette sono così distribuite:

piano	destinazione	attività DM 16-2-1982
seminterrato	didattica e complementari	85 - 43
terreno	didattica	85
ammezzato	didattica	85
primo	uffici dipartimentali	
secondo	uffici dipartimentali	

Al fine di trattare organicamente la tematica complessiva legata alla sicurezza antincendio dell'edificio, tenendo conto delle interrelazioni tra le diverse destinazioni, la presente relazione:

- tratta singolarmente le diverse attività soggette a controllo VVF (ed in primo luogo l'attività principale);
- verifica la rispondenza normativa della porzione destinata ad uffici;
- riunisce in un unico capitolo finale la tematica relativa alla gestione della sicurezza.

2 Attività 85 – Scuole con oltre 100 persone presenti

Il riferimento normativo è costituito dal DM 26 agosto 1992.

Per quanto premesso al punto precedente, le modifiche apportate all'edificio comportano necessariamente l'approntamento di nuovi vani scala a servizio di tutti i livelli e pertanto, ai sensi del punto 1.1 del DM 26-8-1992, l'edificio (ed in particolare la porzione che ospita l'attività 85) va inquadrato come esistente ma oggetto di modifiche sostanziali; ne consegue che ad esso si applicano, ai fini della prevenzione incendi, tutti i disposti del DM citato.

È altresì da evidenziare che – come verrà illustrato nel seguito – non è possibile garantire il pieno rispetto del DM, per cui con il presente progetto si chiede specifica deroga in ordine ad alcuni requisiti che regolano l'attività 85, e precisamente:

- il punto 6.1, relativamente al requisito di aerazione permanente (per 1/20 della superficie in pianta) dei laboratori per esercitazioni;
- il punto 6.2, relativamente alla limitazione di 20 litri complessivi di liquidi infiammabili che è ammesso detenere all'interno del volume dell'edificio.

2.1 Caratteristiche generali dell'attività

Per meglio inquadrare l'edificio dal punto di vista della prevenzione degli incendi, appare opportuno schematizzarne le principali caratteristiche ai fini dell'applicazione dei disposti del DM 26-8-1992:

altezza antincendi	tipo di intervento edilizio previsto (campo di applicazione)	comunicazioni con edifici o aree pertinenti all'attività 85	comunicazioni con edifici non pertinenti l'attività 85	classificazione dell'edificio
9,50 m	ristrutturazione con modifiche sostanziali	sì	no	tipo 3 – tra 501 e 800 persone presenti contemporaneamente

Come più sopra descritto, al piano terreno della porzione sud dell'edificio è presente un'aula da 312 posti, priva di comunicazioni con la restante parte dell'edificio; pertanto, dove opportuno, nella trattazione dei diversi requisiti antincendio essa verrà considerata separatamente.

2.2 Condizioni di accessibilità e viabilità

Poiché l'edificio ha altezza antincendi inferiore a 12 m, non ne è richiesta l'accostabilità da parte delle autoscale dei VVF; nondimeno, l'area di impianto del complesso universitario consente l'accesso alle autoscale dei VVF attraverso il percorso carrabile che origina, su Piazza Leonardo da Vinci, da Via Bonardi, come evidenziato nella Tav. PI.01.

Il percorso carrabile presenta le seguenti caratteristiche:

larghezza	> 3,5 m
altezza libera	> 4 m
raggio di svolta	> 13 m
pendenza	≤ 10%
resistenza al carico	> 20 t, assicurata anche per i manufatti stradali.

2.3 Comportamento al fuoco

2.3.1 Resistenza al fuoco delle strutture

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali vengono valutati in conformità al DM 16-2-2007 e/o agli Eurocodici.

Poiché l'edificio ha altezza antincendi inferiore a 24 m, la resistenza al fuoco minima delle strutture portanti e separanti sarà rispettivamente pari a R 60 e REI/EI 60.

In funzione della destinazione dei locali e/o della presenza di attività a rischio specifico vengono adottate misure di compartimentazione adeguate al rischio incendio localizzato, come meglio evidenziato nel seguito della presente relazione.

2.3.2 Reazione al fuoco dei materiali

La classificazione di reazione al fuoco dei materiali in opera è la seguente (con riferimento al DM 26-6-1984 o alle classi equivalenti ai sensi del sistema di classificazione europeo di cui al DM 10 marzo 2005, tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005):

- negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe e nei passaggi in genere verranno impiegati materiali di classe 1 per non più del 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale); per le restanti parti verranno posati in opera materiali in classe 0;
- in tutti gli altri ambienti le pavimentazioni (compresi i relativi rivestimenti) saranno di classe non superiore a 2, mentre gli altri materiali di rivestimento saranno di classe non superiore a 1 anche nei locali in cui è prevista la predisposizione di impianti di spegnimento automatico asserviti all'impianto di rivelazione incendi; eventuali rivestimenti lignei potranno essere mantenuti in opera (tranne che lungo le vie di esodo e nei laboratori) a condizione che vengano trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, secondo le modalità e le indicazioni contenute nel DM 6-3-1992;
- eventuali materiali di rivestimento combustibili, in funzione della classe di reazione al fuoco dei locali, verranno posti in opera in aderenza ad elementi costruttivi di classe 0, escludendo spazi vuoti o intercapedini;
- eventuali materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

L'impiego dei prodotti da costruzione per i quali sono prescritti specifici requisiti di reazione al fuoco avverrà conformemente a quanto previsto all'art. 4 del DM 15-3-2005, come modificato e integrato dai successivi DM 25-10-2007 e DM 16-2-2009.

I restanti materiali non ricompresi fra i prodotti da costruzione saranno omologati ai sensi del DM 26-6-1984 e successive modifiche ed integrazioni (si intende per materiale da costruzione qualsiasi "prodotto" fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in opere da costruzione, così come definito dall'art. 1 della Direttiva del Consiglio 89/106/CEE e dall'articolo 1 del DPR 21-4-1993, n. 246).

Di seguito si riporta l'armonizzazione con il DM 15-3-2005; laddove la norma di riferimento lo richieda, i materiali impiegati devono rispettare le seguenti specifiche (si omettono le indicazioni

relative alla classe 3, non prevista dal DM 26-8-1992):

rivestimenti	materiali in classe 0	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a parete e a soffitto: (A1) • impiego a pavimento: (A1FL) • l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare: (A1L)
	materiali in classe 1 lungo le vie di esodo	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a pavimento: (A2FL-s1), (BFL-s1) • impiego a parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1) • impiego a parete e a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0), (B-s2,d0)
	materiali in classe 1 negli altri ambienti	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a pavimento: (A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2) • impiego a parete: (A2-s1, d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1, d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2, d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) • impiego a parete soffitto: (A2-s1, d0), (A2-s2,d0), (A2-s3, d0), (A2-s1, d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2, d0)
	materiali in classe 2 negli altri ambienti	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a parete: (CFL-s1), (CFL-s2)) • impiego a pavimento: (A2-s1, d2), (A2-s2,d2), (A2-s3, d2), (B-s3,d0), (B-s3, d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3, d2), (C-s1, d0), (C-s2, d0), (C-s1, d1), (C-s2,d1) • impiego a parete/soffitto: (B-s3,d0), (B-s1, d1), (B-s2,d1), (B-s3, d1), (C-s1, d0), (C-s2, d0)
isolanti	materiali in classe 1 lungo le vie di esodo	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a pavimento e parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0) e (B-s1,d1) • impiego a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0) e (B-s2,d0) qualora sia prevista una protezione in classe A1 affinché il prodotto non sia esposto alle fiamme sono ammesse: • impiego a pavimento e parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1) • impiego a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0) e (B-s2,d0)
	materiali in classe 1 negli altri ambienti	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a pavimento e parete: (A2-s1, d0), (A2-s2,d0), (A2-s3, d0), (A2-s1, d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2, d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) • impiego a soffitto: (A2-s1, d0), (A2-s2,d0), (A2-s3, d0), (A2-s1, d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2, d0)
	materiali in classe 2 negli altri ambienti	<ul style="list-style-type: none"> • impiego a pavimento e parete: (A2-s1, d2), (A2-s2,d2), (A2-s3, d2), (B-s3,d0), (B-s3, d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3, d2), (C-s1, d0), (C-s2, d0), (C-s1, d1), (C-s2,d1) • impiego a soffitto: (B-s3,d0), (B-s1, d1), (B-s2,d1), (B-s3, d1), (C-s1, d0), (C-s2, d0)

2.4 Compartimentazione

La porzione di edificio destinata ad attività didattiche e complementari realizza un unico compartimento, essendo la superficie complessiva inferiore a 6.000 m², come mostrato di seguito (le superfici indicate sono al netto dei vani scala interni protetti e a prova di fumo, nonché dei locali tecnici e dei depositi al piano seminterrato, alcuni dei quali costituiscono attività soggetta):

piano	superficie	superficie totale compartimento	verifica
seminterrato	1.294 m ²	3.389 m ²	< 6000 m ²
terreno	1.850 m ²		
ammezzato	245 m ²		

Poiché, come si vedrà di seguito, la porzione di edificio destinata ad uffici (pertinenti) ha superficie pari a 2.589 m², la superficie complessiva di compartimento è pari a 5.978 m², per cui non è necessario suddividere l'attività in più compartimenti; nondimeno, è prevista la sottocompartimentazione delle zone destinate a laboratori.

Il grado di resistenza a fuoco dei depositi viene commisurato al rispettivo pericolo d'incendio.

2.5 Scale

Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani scala interni chiusi sono omogenee rispetto a quelle previste per l'edificio (R/REI/EI 60).

Come rilevabile dagli elaborati grafici, l'edificio dispone di più vani scala utilizzabili per l'esodo, secondo la seguente articolazione:

vani scala interni			scale esterne
aperti	protetti	a prova di fumo	1 tra quota PT e ammezzato
1 tra PT e ammezzato 1 tra PT e primo	1	3	2 tra quota seminterrato e PT

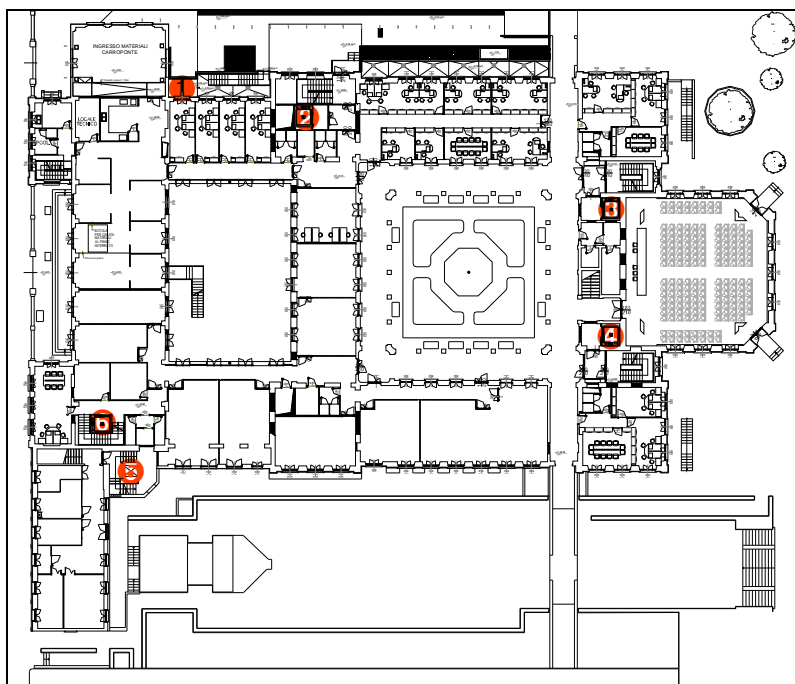
I vani scala a servizio di tutti i livelli dell'attività hanno le seguenti caratteristiche:

- larghezza delle rampe pari a due moduli, prive di restringimenti;
- rampe rettilinee, con numero di gradini compreso tra 3 e 15;
- gradini di forma rettangolare, con alzata costante non superiore a 17 cm e pedata non inferiore a 30 cm. Presenta pedate non rettangolari la sola scala protetta nella zona nord-ovest dell'edificio: essa viene comunque adeguata in modo che la profondità di tali gradini sia di almeno 30 cm misurati a 40 cm dal parapetto interno;
- per i vani scala aperti e per quelli protetti, superficie di aerazione in sommità non inferiore ad 1 m², con vano di aerazione dotato di dispositivi di protezione dagli agenti atmosferici;
- per le scale a prova di fumo, accesso da filtri antincendio dotati di canne shunt aventi sezione non inferiore a 0,1 m².

2.6 Ascensori e montacarichi

Gli ascensori e i montacarichi a servizio dell'edificio hanno le seguenti caratteristiche:

n°	tipo	posizione	locale macchine	corsa
1	piattaforma elevatrice	esterno	no (pantografo)	-1÷T
2	ascensore	interno	no (macchinario installato all'interno del vano corsa)	-1÷2°
3	ascensore	interno	a piano seminterrato	-1÷2°
4	ascensore	interno	a piano seminterrato	-1÷2°
5	ascensore	interno	in copertura	-1÷2°
6	ascensore	interno	no (macchinario installato all'interno del vano corsa)	-1÷ammezzato



Trattandosi di impianti di nuova installazione, le caratteristiche ai fini antincendio di quelli con vano interno chiuso saranno conformi a quanto previsto dal DM 15-9-2005, e pertanto:

- resistenza al fuoco pari a quella (R/REI/EI 60) prevista per i vani scala chiusi;
- superficie netta di aerazione permanente in sommità non inferiore al 3% dell'area in pianta del vano corsa e comunque non inferiore a 0,2 m², come riportato nel prospetto di dimensionamento seguente:

VANO	SUP. IN PIANTA (m ²)	SUP. AERAZIONE (m ²)
1	(piattaforma elevatrice)	
2	5,5	0,2 > 0,165 (= 3%)
3	4,2	0,2 > 0,126 (= 3%)
4	4,2	0,2 > 0,126 (= 3%)
5	3,3	0,2 > 0,099 (= 3%)
6	4,2	0,2 > 0,126 (= 3%)

ciascuna apertura di aerazione viene protetta dagli agenti atmosferici;

- assenza di condutture o tubazioni non pertinenti all'impianto di sollevamento.
- Nessuno degli ascensori sarà utilizzabile per l'evacuazione in caso d'incendio.

2.7 Misure per l'evacuazione in caso di emergenza

2.7.1 Affollamento

Nell'edificio non sono previsti refettori, palestre o altre destinazioni ad alta densità di affollamento; è però presente, a piano terreno, un'aula da 312 posti, completamente svincolata rispetto al sistema di vie di esodo dell'edificio, che verrà descritta in dettaglio nel par. 2.8.4.

Per il calcolo dell'affollamento si fanno le seguenti ipotesi:

- per gli spazi destinati ad attività didattiche e assimilabili (aule, laboratori, sale studio) l'affollamento ipotizzato corrisponde al numero dei posti o delle presenze dichiarati;
- per gli spazi non didattici destinati a permanenza di persone l'affollamento viene calcolato maggiorando del 20% il numero delle postazioni fisse dichiarate;
- per i locali non didattici e non destinati a permanenza di persone (depositi, locali tecnici) l'affollamento massimo – comunque ridottissimo – viene ipotizzato in funzione della destinazione.

L'affollamento calcolato a ciascun piano è riportato nella tabella seguente:

piano	area	destinazione	posti	postazioni o presenze	affollamento teorico dest.	affollamento area	affollamento di piano	
interrato (parte nord)	non didattica	servizio aula		3	4	222	222	
	didattica	aule e sale studio - laboratori	208		208			
	non didattica s.p.p.	archivi, sottocentrali impianti e depositi		8	10			
interrato (parte sud)	didattica	aule e sale studio - laboratori	124		124	134		
	non didattica s.p.p.	archivi, sottocentrali impianti e depositi		8	10			
interrato (corpo nord-est)	didattica	aula didattica	35		35	35	35	
terreno (parte nord-ovest)	non didattica	uffici		21	26	59	59	
	didattica	laboratori	30		30			
	non didattica s.p.p.	locali impianti e servizi		2	3			
ammezzato	non didattica	uffici		2	3	20	20	
	didattica	laboratori	15		15			
	non didattica s.p.p.	depositi		1	2			
terreno (parte nord-est)	non didattica	uffici		2	3	55	388	
	didattica	laboratori	50		50			
	non didattica s.p.p.	locali impianti e depositi		1	2			
terreno (corpo nord-est)	non didattica	uffici		9	11	11		
terreno (parte sud)	non didattica	uffici		8	10	10		
terreno (aula magna)	didattica	aula didattica	312		312	312		

724

2.7.2 Capacità di deflusso

2.7.2.1 *Verifica secondo DM 26-8-1992 (piani seminterrato, terreno, ammezzato)*

La capacità di deflusso assunta ai fini delle verifiche dell'esodo è pari a 60 persone/modulo a ciascun piano.

2.7.2.2 *Verifica secondo DM 19-8-1996 (aula magna)*

Poiché l'aula da 312 posti è situata a piano terreno e le uscite di sicurezza sono complanari alla quota degli spazi esterni, la capacità di deflusso viene assunta in 50 persone/modulo.

2.7.3 Sistema di vie di esodo

L'edificio viene dotato di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzabile in funzione delle capacità di deflusso sopra ipotizzate; a ciascun piano sono presenti almeno due uscite verso luogo sicuro.

In generale, sia per soddisfare le prerogative di comunicazione con l'attività principale pertinente che per rispettare di lunghezza massima dei percorsi d'esodo ai piani superiori (verificati secondo il DM 22-2-2006 relativo agli uffici), le scale d'esodo previste sono a prova di fumo interne o protette; il solo piano ammezzato dispone, oltre che di una scala di sicurezza esterna, di una scala aperta di normale uso, come ammesso al punto 5.2 del DM 26-8-1992.

Va inoltre evidenziato che ciascuna scala a prova di fumo viene dotata di uno spazio calmo (coincidente con l'area di sbarco degli ascensori) utilizzabile da persone disabili in caso di allarme.

Infine, tutte le uscite di sicurezza dell'aula magna a piano terreno sono dirette all'esterno.

2.7.4 Larghezza delle vie di uscita

La larghezza delle vie di uscita è multipla del modulo di uscita (60 cm) e non è mai inferiore a due moduli (m 1,20), misurati nel punto più stretto della luce.

Tutte le porte dei locali frequentati dagli studenti hanno larghezza pari ad almeno due moduli.

2.7.5 Lunghezza delle vie di uscita

Per la visualizzazione della lunghezza dei percorsi d'esodo si vedano le tavole di progetto.

2.7.5.1 *Verifica secondo DM 26-8-1992 (piani seminterrato, terreno, ammezzato)*

La lunghezza delle vie di esodo ai livelli dell'edificio destinati alla didattica è sempre inferiore a 60 m, misurandola dal luogo sicuro alla porta più vicina di ogni locale frequentato dagli studenti o dal personale docente e non docente.

2.7.5.2 *Verifica secondo DM 19-8-1996 (aula magna)*

La lunghezza massima dei percorsi di uscita dall'aula è ampiamente inferiore a 50 m, essendo le uscite dirette all'esterno o verso porticato aperto su spazio scoperto.

2.7.6 Numero delle uscite

Il numero delle uscite di sicurezza dalle varie zone dell'attività 85 è riportato di seguito:

piano	zona	numero di uscite di sicurezza
seminterrato	sud	4
	nord	8 (su intercapedine e scale a cielo libero)
	corpo nord-est	1 (aula indipendente – US diretta all'esterno)
terreno	nord-ovest	3
	nord-est	3
	corpo nord-est	1 (uffici)
	sud	1+1 (uffici)
	aula magna	3
ammezzato		2

Le uscite sono collocate in posizioni ragionevolmente contrapposte a tutti i livelli dell'edificio.

Tutte le porte posizionate lungo i percorsi d'esodo sono apribili nel senso del deflusso, con sistema a semplice spinta.

Le porte tagliafuoco saranno in genere di tipo normalmente chiuso; laddove reputato necessario ai fini della corretta gestione dell'attività, potranno essere di tipo normalmente aperto e dotate di elettromagnete a sblocco automatico comandato dall'impianto di rivelazione incendi, presente nell'intero edificio.

Le aule didattiche sono servite da almeno una porta ogni 50 persone presenti; tali porte hanno

larghezza pari ad almeno due moduli, si aprono nel senso dell'esodo e sono dotate di maniglione antipánico, indipendentemente dal numero di presenti ipotizzati.

Le porte che si aprono verso corridoi interni di deflusso non riducono mai la larghezza utile dei corridoi stessi, verificata in funzione della larghezza delle vie di esodo verticali cui tali corridoi adducono (si vedano gli elaborati grafici).

2.7.7 Larghezza totale delle uscite di ogni piano

La *minima larghezza totale delle uscite da ogni piano* – espressa in numero di moduli - è calcolata come rapporto fra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso pertinente. Va inoltre annotato che, ai fini dell'esodo, gli spazi a piano terreno sono completamente svincolati sia rispetto ai piani superiori che rispetto al piano seminterrato. La verifica è riportata nella tabella seguente:

piano	zona	affollamento	moduli minimi
interrato	sud	22	2
	nord	134	4
	corpo nord-est	35	2
terreno	nord-ovest	59	2
	nord-est	55	2
	corpo nord-est	11	2
	sud	5+5	1+1
	aula magna	312	7
ammezzato		20	2

Pertanto, la capacità di deflusso è ampiamente verificata ad ogni livello e per ciascuna area dell'attività.

2.8 Spazi e impianti a rischio specifico

Nell'edificio sono presenti:

- laboratori, ossia spazi per esercitazioni ove si svolgono prove, esercitazioni, sperimentazioni, lavori, ecc. connessi all'attività didattica e nei quali si depositano e/o manipolano sostanze infiammabili o esplosive;
- depositi, parte dei quali adibiti ad archivi cartacei, che costituiscono attività a rischio specifico sottoposte a controllo VVF ai sensi del DM 16-2-1982 e di cui si dirà più oltre;
- locali per impianti tecnologici;
- un'aula (a piano terreno, da 312 posti) utilizzabile anche per attività parascolastiche e che pertanto, ai fini antincendio, viene trattata come un'aula magna.

Non sono invece presenti autorimesse o spazi per servizi logistici (mense, dormitori).

2.8.1 Laboratori (richiesta di deroga)

I laboratori funzionali alle attività didattiche sono previsti ai due livelli fuori terra dell'attività.

Nel laboratorio del Dipartimento di strade, a piano terreno, si svolgono attività ordinarie, che non prevedono l'utilizzo di sostanze infiammabili e fanno uso esclusivamente di apparecchiature elettriche; pertanto, ai sensi della Lettera circolare prot. n. 2244/4122 sott. 32 del 30-10-1996, non ne è richiesta la compartimentazione.

I laboratori in cui si impiegano anche sostanze infiammabili sono complessivamente 13 e fanno capo alla Sezione Ambientale; questi locali sono singolarmente compartimentati REI/EI 60 e sono articolati in due aree (una a piano terreno e una a piano ammezzato), compartimentate sul perimetro e così configurate:

- l'area laboratori a piano terreno è costituita da 10 locali;
- l'area laboratori al piano ammezzato conta 3 locali.

Tutte le aree di cui sopra comunicano con il resto del rispettivo piano e dispongono di uscite dirette all'esterno.

Nei laboratori posizionati al piano terreno ed a quello ammezzato verranno impiegati:

- gas tecnici; tra questi, gli unici che presentano pericolo d'incendio sono l'acetilene (utilizzato nel laboratorio 6 a piano terreno) e l'idrogeno (utilizzato nel laboratorio 8); entrambi i gas vengono distribuiti in rete attraverso linee esterne al fabbricato, con ingressi in corrispondenza dei punti di utilizzo, ed il deposito delle bombole è collocato all'esterno dell'edificio, adottando

le necessarie misure di sicurezza; i restanti gas a servizio dei laboratori (He, Ar, N, NO_x) non presentano pericolo d'incendio;

- sostanze chimiche liquide, alcune delle quali potenzialmente pericolose ai fini antincendio; le sostanze infiammabili liquide dichiarate dal Responsabile del dipartimento come necessarie alle attività di laboratorio sono le seguenti: metanolo, etanolo, alcol isopropilico, n-esano, toluene, acetone, solfuro di carbonio, acetato di etile, MTBE, etere di petrolio, acetonitrile, 1,2-dicloroetano, fenolo, metiletilchetone, isoottano, pentano, piridina, etilbenzene, xileni, acetaldeide, aldeide butirrica; il numero di sostanze potrebbe nondimeno variare nel tempo, in funzione delle esigenze didattiche.

Va evidenziato che, trattandosi di laboratori didattici e di ricerca e non di produzione, in ciascun locale i quantitativi in uso di tali sostanze saranno minimi (il Dipartimento interessato dichiara da 1 a 3 litri mediamente presenti in ciascun locale).

Per motivi sia di contenimento energetico che, soprattutto, di esigenze funzionali e di microclima (anche in considerazione del tipo di attività che si svolge nei laboratori) non è possibile il rispetto della prescrizione normativa che richiede la presenza, in ciascun locale, di aperture di aerazione permanente di superficie pari ad 1/20 di quella in pianta. A tale indicazione normativa si chiede pertanto deroga. A tale fine, va osservato che il rischio aggiuntivo è costituito dalla possibile formazione di miscele infiammabili pericolose all'interno dei laboratori. Le misure di compensazione previste sono le seguenti:

- i laboratori verranno dotati di serramenti apribili automaticamente, con apertura asservita all'impianto di rivelazione incendi; la superficie di aerazione sarà almeno pari a 0,2 m² in ciascun locale (nel laboratorio 6, che utilizza anche acetilene, 1/3 di tale superficie viene ricavato a filo pavimento);
- la presenza di sostanze chimiche all'interno di ciascun laboratorio verrà limitata alle singole fasi di utilizzo, nelle quantità strettamente necessarie;
- nei laboratori, il deposito delle confezioni di sostanze chimiche infiammabili da utilizzare giornalmente verrà effettuato all'interno di armadi specificamente destinati a tale scopo (resistenti al fuoco, a struttura metallica, con bacino inferiore di contenimento) e dotati di aspirazione continua;
- nei laboratori, tutte le sperimentazioni ed i travasi avverranno sotto cappe chimiche a funzionamento continuo;
- tutti i locali verranno dotati degli opportuni impianti di sicurezza (rivelazione, allarme, illuminazione di emergenza);
- tutti i locali saranno dotati di ricambio meccanico permanente dell'aria, funzionante anche a cappe spente.

Inoltre:

- le sostanze di utilizzo quotidiano non necessarie nei laboratori verranno custodite in uno specifico locale di deposito (a piano ammezzato), all'interno di armadi aventi caratteristiche analoghe a quelle sopra descritte;
- le riserve principali delle sostanze da laboratorio vengono previste all'esterno dell'edificio, in locali specificamente dimensionati per custodirle in sicurezza (Tav. PI.09);
- il personale docente e non docente e gli studenti autorizzati all'accesso nei laboratori saranno adeguatamente istruiti sull'utilizzo delle diverse sostanze e delle apparecchiature di processo, nonché sulle procedure di sicurezza.

A fronte delle misure di sicurezza sopra esposte, il rischio di incendio nelle aree destinate a laboratori è da considerare limitato, sia in termini di probabilità di innesco che di possibili conseguenze per persone e cose.

2.8.2 Depositi (richiesta di deroga)

Oltre ai depositi di libri o materiale amministrativo, che costituiscono attività secondaria a rischio specifico (n° 43 – si veda più oltre), al piano sem interrato ed a quello ammezzato dell'edificio sono presenti locali per il deposito di materiali e attrezzature funzionali alle attività didattiche.

Le caratteristiche generali dei locali di deposito sono le seguenti:

- superficie massima (ampiamente) inferiore a 1000 m²;
- superficie di aerazione non inferiore ad 1/40 della superficie in pianta dei locali; i vani di aerazione sono ricavati sul perimetro dei locali (su spazio scoperto o su intercapedine aerata)

oppure in copertura;

- carico di incendio non superiore a 450 MJ/m² (corrispondenti a 30 kg/m² secondo l'abrogata Circ. 91/1961, cui fa riferimento il DM 26-8-1992);
- presenza di almeno un estintore di tipo approvato a servizio di ogni locale, di capacità estinguente non inferiore a 21 A, ogni 200 m² di superficie.

Pertanto, la resistenza al fuoco di ciascun locale di deposito - verificata in base al carico d'incendio ipotizzabile - non è comunque inferiore a R/REI/EI 60, con porte di accesso di pari resistenza al fuoco dotate di meccanismi di autochiusura. Viene invece compartimentato REI/EI 120 il deposito della falegnameria, in cui si può ipotizzare un carico d'incendio fino a 1800 MJ/m². Va comunque evidenziato che, indipendentemente dal carico d'incendio previsto, in tutti i locali di deposito viene installato l'impianto di rivelazione incendi, ed il deposito falegnameria (al pari degli archivi) viene protetto anche mediante impianto di spegnimento automatico.

Nei locali di deposito i materiali verranno depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a m 0,90; le scaffalature, dove presenti, verranno distanziate non meno di m 0,60 dall'intradosso del solaio di copertura.

Dei due depositi (uno a piano seminterrato, uno a piano ammezzato) a servizio dei laboratori, solo l'ultimo verrà attrezzato per la detenzione delle sostanze liquide infiammabili, nelle quantità necessarie al funzionamento quotidiano dei 13 laboratori allestiti nell'edificio; le sostanze infiammabili necessarie alle attività di laboratorio sono le seguenti:

sostanza	litri
metanolo	7,5
etanolo	9
alcol isopropilico	6
n-esano	15
toluene	4,5
acetone	12
solfuro di carbonio	3
acetato di etile	9
MTBE	6
etere di petrolio	9
acetonitrile	9

sostanza	litri
1,2-dicloroetano	4,5
fenolo	1,5
metiletilchetone	6
isooctano	9
pentano	7,5
piridina	1,5
etilbenzene	1,5
xileni	4,5
acetaldeide	0,75
aldeide butirrica	0,75

Complessivamente vengono dichiarati 128 litri, di cui circa 1/3 in uso nei laboratori, mentre la parte restante verrà stoccata nel deposito reagenti a piano ammezzato; le riserve principali delle sostanze da laboratorio, in quantità complessivamente inferiori a 200 l, sono organizzate all'esterno dell'edificio, in apposito fabbricato specificamente dimensionato per custodirle in sicurezza (Tav. PI.09).

Poiché le quantità (ancorché limitate) di liquidi infiammabili presenti superano il limite massimo ammesso (20 litri complessivi nell'edificio), **anche per superare questa limitazione è necessario il ricorso alla deroga**. A tal fine, il rischio aggiuntivo ascrivibile alla maggiore quantità di infiammabili viene compensato attraverso le seguenti misure compensative:

- oltre che la compartimentazione perimetrale delle due aree destinate a laboratori, si prevede la sottocompartimentazione REI/EI 60 di ogni laboratorio;
- in tutti i locali, il deposito dei contenitori di sostanze chimiche infiammabili da utilizzare giornalmente verrà effettuato all'interno di armadi specificamente destinati a tale scopo (resistenti al fuoco, a struttura metallica, con bacino inferiore di contenimento) e dotati di aspirazione continua;
- nei laboratori, tutte le sperimentazioni e i travasi avverranno sotto cappe chimiche a funzionamento continuo;
- il deposito e tutti i laboratori verranno dotati degli opportuni impianti di sicurezza (rivelazione, allarme, illuminazione di emergenza).

2.8.3 Servizi tecnologici

Impianti di produzione di calore. Nell'edificio non sono presenti impianti di produzione calore.

Impianti di condizionamento e di ventilazione. A servizio dell'intero edificio è prevista l'installazione di un impianto di condizionamento/ventilazione centralizzato; l'impianto è a tutta

aria esterna con estrazione, senza ricircolo d'aria.

All'interno dell'edificio è previsto, al piano seminterrato, un locale che ospiterà i gruppi frigoriferi; poiché questi hanno potenza complessiva superiore a 75 kW, il locale avrà resistenza al fuoco non inferiore a REI/EI 60, con porte di accesso di pari caratteristiche e dotate di congegno di autochiusura.

Nei gruppi frigoriferi non vengono utilizzati fluidi frigoriferi infiammabili.

Le condotte di distribuzione dell'aria non attraverseranno tendenzialmente luoghi sicuri non a cielo libero, vie di uscita o locali che presentino pericolo di incendio, di esplosione e di scoppio; qualora non vi siano alternative, esse verranno racchiuse in strutture resistenti al fuoco di classe pari a quella del vano attraversato.

In corrispondenza degli eventuali attraversamenti dei compartimenti, nelle condotte vengono installate serrande tagliafuoco aventi caratteristiche pari a quelle del compartimento attraversato (pertanto non inferiori a EI 60).

Gli impianti presentano un *dispositivo di comando manuale*, situato in un punto facilmente accessibile, per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio. È inoltre prevista l'installazione di sensori nelle condotte di distribuzione, che arresteranno le relative macchine in caso d'incendio; i dispositivi di controllo saranno a riarmo manuale.

2.8.4 Aula magna

A norma del punto 6.4 dell'allegato al DM 26-8-1992, le caratteristiche ai fini antincendio dell'aula da 312 posti a piano terreno, utilizzabile anche per attività parascolastiche, devono rispettare la normativa per i locali di pubblico spettacolo; pertanto, oltre a quanto già evidenziato nei paragrafi precedenti, di seguito si riporta la verifica delle caratteristiche del locale ai sensi del DM 19-8-1996 (si veda anche quanto riportato graficamente nella Tav. PI.03):

- l'aula è classificata come auditorium / sala convegni (punto d dell'art. 1);
- ubicazione: la sala è collocata a piano terreno, all'interno di un edificio destinato all'attività 85;
- accesso all'area: si rimanda a quanto riportato nel par. 2.2;
- comunicazioni: l'aula è priva di comunicazioni con altre attività;
- resistenza al fuoco delle strutture: R/REI/EI 60, al pari delle restanti porzioni dell'edificio;
- reazione al fuoco dei materiali: oltre a quanto già descritto nel par. 2.3.2, vale quanto segue:
 - eventuali poltrone e mobili imbottiti saranno di classe 1 IM;
 - i sedili dei posti a sedere, qualora non imbottiti ma costituiti da materiali combustibili, saranno di classe non superiore a 2;
 - eventuali materiali isolanti in vista, con componente isolante direttamente esposto alle fiamme, saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1; eventuali materiali isolanti installati in vista, con componente isolante non direttamente esposto alle fiamme, saranno omologati in classe di reazione al fuoco 0-1, 1-0, 1-1;
 - i materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco, verranno messi in opera in aderenza agli elementi costruttivi o riempiendo con materiale incombustibile eventuali intercapedini. Eventuali controsoffitti, nonché materiali di rivestimento o materiali isolanti in vista, posti non in aderenza agli elementi costruttivi, avranno classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego, anche in relazione alle possibili fonti di innesco;
 - i materiali isolanti installati all'interno di intercapedini saranno incombustibili, salvo che le intercapedini siano delimitate da strutture realizzate con materiali incombustibili ed abbiano resistenza al fuoco almeno REI 30;
- non è prevista la posa di rivestimenti lignei, ma sono presenti serramenti in legno;
- distribuzione dei posti a sedere: i posti a sedere sono divisi in settori con un numero massimo di 7 posti su 6 file, valori entrambi inferiori a quelli ammessi dal Titolo III dell'allegato al DM;
- sistemazione dei posti a sedere: la disposizione planimetrica dei settori rispetta tutti i parametri e i divieti fissati dalla norma:
 - distanza tra le file non inferiore a m 0,8;
 - larghezza delle sedie con braccioli non inferiore a m 0,5;
 - passaggi liberi di larghezza non inferiore a m 1,20 tra i settori e lungo le vie di esodo;
 - assenza di sedili mobili e sedie a rotelle nei passaggi e nei corridoi;
 - sedie e poltrone vengono fissamente ancorate al piano d'appoggio, con sedile a ribaltamento automatico o per gravità.
- affollamento: poiché l'aula è classificata di tipo d ai sensi della regola tecnica di riferimento, l'affollamento corrisponde al numero dei posti a sedere (312);

- capacità di deflusso: poiché le uscite sono complanari alla quota degli spazi esterni cui adducono le uscite di sicurezza, la capacità di deflusso viene assunta in 50 persone/modulo;
- sistema delle vie di uscita: l'altezza netta di tutti i percorsi d'esodo è sempre superiore a 2 m. La pendenza del piano di calpestio è nulla. L'aula e le vie di esodo sono prive di rampe per il superamento di dislivelli e presentano pavimenti privi di superfici sdruciolevoli. Le vie di esodo verranno mantenute sgombre da qualsiasi materiale che possa costituire impedimento all'esodo dei presenti e saranno prive di superfici vetrate o specchiate che possano trarre in inganno sulla direzione di uscita;
- numero delle uscite: l'aula dispone di 3 uscite di sicurezza;
- larghezza delle vie di uscita: la larghezza netta di tutti i percorsi d'esodo è sempre di almeno due moduli (1,2 m). L'aula dispone di 7 moduli d'esodo, che garantiscono l'uscita in sicurezza di 350 persone, e pertanto più delle 312 che possono occupare i posti a sedere;
- lunghezza delle vie di uscita: da ciascun punto dell'aula è possibile dirigersi su percorsi di fuga alternativi, disposti con le modalità previste al punto 4.3.4 della regola tecnica di riferimento; in considerazione delle caratteristiche dell'aula e della lunghezza dei percorsi d'esodo, non vi è necessità di predisporre spazi calmi; come evidenziato nella planimetria di progetto, tutti i percorsi d'esodo per raggiungere un luogo sicuro avranno lunghezza abbondantemente inferiore a 50 m;
- porte: le porte posizionate lungo i percorsi d'esodo:
 - avranno apertura nel senso dell'esodo;
 - sono previste a doppio battente e saranno munite di dispositivi a barre di comando tali da consentire che la pressione esercitata dal pubblico sul dispositivo di apertura, posto su ogni battente, comandi in modo sicuro l'apertura del serramento; i dispositivi di apertura saranno conformi al DM 3-11-2004;
 - saranno di costruzione robusta, con eventuali parti trasparenti realizzate in materiali di sicurezza.

Non vi sono porte che si aprono sui percorsi d'esodo.

Per le altre caratteristiche si faccia riferimento a quanto illustrato nelle restanti parti della relazione relativa all'attività 85.

2.9 Impianti elettrici

Gli impianti elettrici dell'intero edificio vengono realizzati o adeguati in conformità ai disposti di cui alla L n°186/1968 ed al DM n°37/2008.

L'edificio viene dotato di un interruttore generale, posto in posizione segnalata nel locale quadri al piano seminterrato, che permetterà di togliere tensione all'impianto elettrico dell'edificio; tale interruttore sarà munito di comando di sgancio a distanza, a piano terreno, installato in posizione segnalata in corrispondenza dell'accesso all'androne sud-est (Tav. PI.03).

2.9.1 Impianto elettrico di sicurezza

L'edificio viene dotato di un impianto elettrico di sicurezza alimentato in continuità da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria, che alimenta le seguenti utilizzazioni:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo garantendo un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux; le lampade installate sulle uscite di sicurezza avranno inoltre alimentazione autonoma, con accumulatori integrati;
- sistema di diffusione sonora e sistema di rivelazione incendi e allarme.

L'impianto elettrico di sicurezza avrà le seguenti caratteristiche:

- alimentazione attivabile anche con comando manuale posto in posizione conosciuta dal personale;
- autonomia non inferiore a 30 minuti;
- assenza di apparecchiature collegate non facenti parte del sistema.

Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e consentirà la ricarica completa entro 12 ore.

2.10 Sistemi di allarme

L'intero edificio viene dotato di un idoneo sistema di allarme in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti; il suo comando viene riportato nella postazione costantemente presidiata negli orari di apertura del complesso universitario (control room nell'edificio 2).

Essendo l'attività di tipo 3, ai sensi del punto 1.2 dell'all. 1 al DM 26-8-1992, l'impianto di

allarme disporrà sia di un sistema di avvertimento acustico che di un sistema di diffusione sonora.

2.11 Mezzi ed impianti fissi di protezione ed estinzione degli incendi

2.11.1 Rete idranti

Il complesso universitario è attualmente già dotato di una rete idrica antincendio, a cui verrà debitamente connesso l'impianto a protezione dell'edificio in trattazione.

La rete idranti a protezione dell'edificio alimenterà apparecchi UNI 45, ed verrà realizzata con montanti a vista, posizionati nel vano scala protetto oppure nei filtri a prova di fumo, ove presenti. Ad ogni piano vengono derivati da ciascun montante gli attacchi idrante necessari.

Poiché l'edificio conta tre livelli fuori terra è presente un unico attacco di mandata per autopompa.

L'impianto idrico antincendio è dimensionato in modo da garantire le seguenti caratteristiche:

- alimentazione idrica in grado di assicurare una erogazione di 120 l/minuto ai 3 idranti UNI 45 idraulicamente più sfavoriti, con una pressione residua al bocchello di 2 bar per un tempo di almeno 60 minuti;
- portata minima di 360 l/minuto per ogni colonna montante, anche ipotizzando il funzionamento contemporaneo di 2 colonne.

La posizione scelta per gli idranti risponde ai seguenti criteri (Tav. PI.08):

- copertura dell'intera superficie della struttura, utilizzando manichette di 20 m di lunghezza, conformemente al punto 7.5.1 della norma UNI 10779;
- ubicazione tale da garantire accessibilità e operatività in caso d'incendio: a tal fine, gli idranti vengono tendenzialmente posizionati in corrispondenza delle uscite di sicurezza.

Le tubazioni di alimentazione della rete idranti vengono protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

2.11.2 Impianti di estinzione automatica

A protezione dei locali ad alto carico d'incendio, di cui alle attività a rischio specifico trattate nella seconda parte della presente relazione di progetto, vengono installati impianti di spegnimento automatico a saturazione o di tipo sprinkler; la rete sprinkler viene derivata dall'impianto già installato a servizio di altri edifici del complesso.

2.11.3 Alimentazione degli impianti fissi di estinzione

A servizio delle reti antincendio è presente una vasca di accumulo, alimentata da acquedotto pubblico, in grado di assicurare le portate richieste sia per la rete idranti che per l'impianto sprinkler del deposito falegnameria; l'alimentazione idrica dei due impianti è conforme ai criteri della norma UNI 12845 relativamente a durata, contemporaneità delle alimentazioni e interconnessioni.

La riserva idrica viene costantemente garantita attraverso idonei sistemi.

I gruppi di pompaggio sono costituiti da 3 elettropompe per la rete idranti e da 2 elettropompe per la rete sprinkler.

2.11.4 Impianti fissi di rivelazione e allarme

Ancorché non previsto dalla norma di riferimento, tutti i locali in cui vi sia possibilità d'innesco d'incendio e i corridoi d'esodo sono coperti da un impianto di rivelazione incendi.

L'impianto, realizzato a regola d'arte secondo la norma UNI-VVF 9795, sarà costituito da rivelatori a singolo indirizzo e viene progettato in modo da:

- attuare la chiusura automatica delle eventuali porte tagliafuoco di tipo normalmente aperto tramite l'attivazione degli appositi dispositivi di sblocco automatico;
- attuare la chiusura delle eventuali serrande tagliafuoco dell'impianto di condizionamento, isolando il compartimento interessato e fermando le macchine di mandata aria dell'impianto di condizionamento;
- far sì che la segnalazione automatica di allarme proveniente da un rivelatore (o quella manuale proveniente da uno degli avvisatori manuali collocati lungo i percorsi di fuga) determini sempre una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella control room dell'edificio 2 presidiata - durante gli orari di apertura dell'attività - da personale in grado di gestire l'emergenza incendio.

Di massima, l'impianto di allarme, programmabile, gestirà l'azionamento automatico dei

dispositivi di allarme secondo due diversi livelli di preallarme:

- primo livello (tendenzialmente 2 minuti): dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di allarme;
- secondo livello (tendenzialmente 5 minuti): dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso il *centro di controllo emergenze* non venga tacitata.

2.11.5 Estintori

L'intera attività viene coperta da un adeguato numero di estintori a polvere omologati aventi capacità estinguente non inferiore 13A 89BC; la distribuzione degli apparecchi tiene conto della distanza massima ammissibile per il loro pronto utilizzo e garantisce la presenza di un estintore almeno ogni 200 m² di SIp o frazione, con un minimo di due estintori per piano; nei pressi degli accessi dei locali tecnici sono inoltre previsti ulteriori estintori di caratteristiche idonee e di classe non inferiore a 21A.

3 Attività 43 – Depositi di carta superiori a 50 quintali

Mancando una normativa specifica di riferimento, la presente sezione viene sviluppata secondo l'All. I - sez. A.2. del DM 4-5-1998.

3.1 Individuazione dei pericoli d'incendio

3.1.1 Destinazioni d'uso

I tre depositi di materiale cartaceo costituenti attività 43 sono situati al piano seminterrato (Tavv. PI.02 e PI.07); si tratta di un archivio amministrativo e di due locali destinati al deposito di libri a servizio della biblioteca dei dipartimenti.

3.1.2 Sostanze pericolose

I locali in questione sono destinati esclusivamente a deposito di materiale cartaceo; vi è esclusa la presenza di qualsiasi altro materiale combustibile o infiammabile.

3.1.3 Carico d'incendio

Al fine di determinare il grado di resistenza al fuoco delle strutture e delle compartimentazioni, si procede al calcolo del carico d'incendio ai sensi del DM 9-3-2007.

Con riferimento alla Tav. PI.07, ai fini della quantificazione del materiale potenzialmente in deposito si fanno le seguenti ipotesi:

- nell'archivio amministrativo si posizioneranno scaffalature fisse aperte di tipo metallico, con ripiani sovrapposti su un'unica fila (profondità 30 cm) o su due file (profondità 60 cm); la distanza tra le scaffalature sarà almeno pari a 90 cm;
- negli archivi libri si utilizzeranno scaffalature mobili metalliche chiuse, con profondità utile di 30 cm; gran parte delle scaffalature verranno movimentate su binari a pavimento (tipo *compactus*), per cui sarà accessibile una sola scaffalatura alla volta; in tal modo, pur non trattandosi di contenitori resistenti al fuoco, questi garantiranno una certa protezione al fuoco, peraltro contemplata dal DM 9-3-2007 ai fini della quantificazione del parametro ψ ;
- distanza tra materiale in deposito e soffitto non inferiore a 60 cm.

Ipotizzando per il materiale cartaceo incasellato un peso pari a 700 kg/m³, con un riempimento delle scaffalature del 70%, i quantitativi di materiale cartaceo in ciascun locale sono i seguenti:

loCALE	altezza utile per deposito	volume carta in deposito	peso carta in deposito
	[m]	[m ³]	[kg]
1 archivio amministrativo	2,2	41,7	20.439
2 deposito biblioteca (libri storici)	2,2	83,7	41.029
3 deposito biblioteca	2,2	48,1	23.554

Ne deriva il carico d'incendio riportato di seguito (ai fini del calcolo si considera trascurabile il contributo degli apparecchi di illuminazione, mentre tutti i locali vengono protetti mediante sistema di estinzione automatica a saturazione con riporto del segnale di allarme):

CALCOLO CARICO D'INCENDIO NOMINALE

locale	Descrizione contenuto	U.M.	Quantità	PCS [MJ/U.M.]	m fattore di partecipazione	ψ fattore di limitazione alla combustione	Carico di incendio [MJ]
1 - archivio amministrativo	carta in faldoni da archivio	kg	20.439	17,00	0,8	1	277.970
2 - deposito libri storici	libri in scaffali metallici prevalentemente chiusi	kg	41.029	17,00	0,8	0,85	474.295
3 - deposito libri	libri in scaffali metallici prevalentemente chiusi	kg	23.554	17,00	0,8	0,85	272.284

		locale 1	locale 2	locale 3
Carico d'incendio nominale	Qf (MJ)	277.970	474.295	272.284
Superficie del compartimento	A (m²)	57,8	108,7	59,8

A < 500	$\delta q1 =$	1,00
II - Aree a medio rischio incendio	$\delta q2 =$	1,00

<input type="checkbox"/> Sistemi automatici di estinzione ad acqua	$\delta n1 =$	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Sistemi automatici di estinzione altro agente estinguente	$\delta n2 =$	0,80
<input type="checkbox"/> Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	$\delta n3 =$	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme incendio	$\delta n4 =$	0,85
<input type="checkbox"/> Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio (1)	$\delta n5 =$	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Rete idrica antincendio interna	$\delta n6/7 =$	0,90
<input type="checkbox"/> Percorsi protetti di accesso	$\delta n8 =$	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF	$\delta n9 =$	0,90
	$\delta n =$	0,55

		locale 1	locale 2	locale 3
CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO	(MJ/m²)	2648,9	2403,3	2507,9
CLASSE DEL COMPARTIMENTO		180	180	180

3.1.4 Movimentazioni interne

Il deposito e il prelievo dei libri sono legati alle richieste della biblioteca universitaria; la movimentazione verticale verrà attuata mediante un montacarichi dedicato, collocato in vano compartimentato a piano seminterrato.

Per l'archivio amministrativo la movimentazione è da considerare saltuaria.

Se correttamente attuata, le movimentazioni interne non comportano rischi di rilievo.

3.1.5 Impianti tecnologici di servizio

Come più sopra evidenziato, a copertura di tutti i locali di archivio è prevista l'installazione di un impianto di spegnimento automatico (si veda lo schema di funzionamento nella Tav. PI.07).

3.2 Descrizione delle condizioni ambientali

3.2.1 Condizioni di accessibilità e viabilità

Le condizioni sono le stesse previste per l'attività principale.

3.2.2 Lay-out

L'edificio è isolato e non confina con altri edifici o strutture di rilievo per quanto attiene ai rischi di propagazione d'incendio; i depositi di materiale cartaceo si trovano al piano seminterrato, in singoli compartimenti.

3.2.3 Caratteristiche degli edifici

Resistenza al fuoco di strutture ed elementi di chiusura

Le strutture dell'edificio sono realizzate in laterizio pieno e cemento armato ed hanno resistenza al fuoco pari a quella dei compartimenti.

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali vengono valutati secondo le prescrizioni del DM 16-2-2007 e/o degli Eurocodici; i requisiti di resistenza al fuoco degli elementi di chiusura vengono valutati ed attestati in conformità al DM 14-12-93 e al DM 21-6-04.

Reazione al fuoco dei materiali. Le finiture interne dei locali di deposito sono tutte in classe 0.

Compartimentazione

Le strutture di separazione dei locali in questione hanno la resistenza al fuoco (REI/EI 180) specificamente più sopra calcolata; la compartimentazione prevista riguarda anche i solai, al fine di evitare la propagazione verticale dell'incendio.

Le comunicazioni tra i locali di deposito ed i compartimenti attigui avvengono attraverso porte tagliafuoco EI 120 dotate di congegno di autochiusura.

3.2.4 Aerazione

Tutti i locali sono adeguatamente aerati: la superficie di aerazione, rapportata alla superficie in pianta dei locali, è superiore ad 1/40, come riportato nella seguente tabella di verifica:

deposito	superficie del locale	superficie di aerazione [m ²]	
	[m ²]	minima	effettiva
archivio amministrativo	57,8	1,45	2,34
deposito biblioteca (libri storici)	108,7	2,72	3,00
deposito biblioteca	59,8	1,50	2,00

3.2.5 Affollamento

Trattandosi di locali di deposito, la presenza di personale è solo saltuaria, potendosi comunque valutare in non più di due persone presenti contemporaneamente al loro interno.

3.2.6 Vie di esodo

Ogni locale dispone di almeno una uscita di sicurezza, di larghezza pari a due moduli (1,2 m) e senso di apertura in direzione di fuga; le porte sono munite di meccanismo per l'apertura a semplice spinta. Per l'evacuazione dall'edificio si rimanda all'elaborato generale per l'attività 85, in cui viene data dimostrazione - per il piano - della presenza di un numero di moduli d'uscita compatibile con quelli derivanti dal calcolo teorico.

In ogni caso, ai fini della verifica della capacità d'esodo:

- il piano seminterrato, a cui sono collocati i locali di deposito, dispone di più uscite di sicurezza, poste in posizioni contrapposte;
- la lunghezza dei percorsi che collegano un punto qualsiasi dei depositi con l'uscita di sicurezza più prossima è compatibile con quelle massime di progetto.

3.2.7 Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza è installato sia all'interno dei locali che lungo le vie di esodo; esso garantisce un illuminamento minimo di 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio.

3.2.8 Impianti elettrico e di messa a terra

Si rimanda a quanto riportato sullo stesso argomento nella trattazione dell'attività 85, precisando che anche gli impianti di allarme, rivelazione ed estinzione automatica a protezione degli archivi dispongono di impianti di sicurezza vengono realizzati in conformità alla normativa vigente e dichiarati conformemente al DM n°37/2008.

3.2.9 Presidi antincendio

Rivelazione e allarme incendi. Nei locali viene installato un impianto di rivelazione incendi, con rimando del segnale di allarme alla control room dell'edificio 2.

Non essendo i locali sorvegliati, all'esterno vengono installati avvisatori ottico-acustici e dispositivi ottici di ripetizione di allarme.

Segnalatori manuali di allarme sono inoltre posizionati in corrispondenza di tutte le uscite di sicurezza dal piano.

Impianti ed attrezzature antincendio

Impianto idrico antincendio. A copertura dei locali sono posizionati idranti UNI 45, che consentono la copertura dell'intera superficie degli stessi ipotizzando l'uso di manichette flessibili di 20 m di lunghezza; la lancia di ciascun idrante è di tipo regolabile (frazionamento/nebulizzazione).

Per le caratteristiche della rete di alimentazione si rimanda alla trattazione generale riportata più sopra per l'intero edificio.

Impianti di spegnimento automatico. Come detto, a servizio di tutti i locali di archivio verrà installato un impianto di spegnimento a saturazione, con gas inerte, il cui schema di installazione è visualizzato nella Tav. PI.07.

Estintori. È previsto il posizionamento di un estintore almeno ogni 200 m² (o frazione) di superficie di pavimento; gli estintori avranno capacità estinguenta non inferiore a 34A; altri apparecchi sono presenti nei corridoi prossimi ai locali.

3.3 Valutazione qualitativa del rischio

Per la valutazione qualitativa del rischio di incendio si fa riferimento ai criteri di cui all'allegato I del DM 10/3/1998 (*Criteri di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro*).

3.3.1 Identificazione dei pericoli d'incendio

Materiali combustibili. Come si è più sopra descritto, le quantità di materiale combustibile presenti sono rilevanti.

Sorgenti di innesco. È da ritenere che - sotto questo aspetto - i pericoli siano estremamente limitati; l'uso corretto di eventuali apparecchiature elettriche a norma è esente da pericoli.

3.3.2 Identificazione delle persone esposte

Tutte le persone presenti nell'edificio sono esposte al rischio d'incendio. Tuttavia, delle tre categorie di persone presenti all'interno della struttura (personale non docente, docenti, studenti), solo la prima avrà accesso ai locali in questione, possiederà certamente buona conoscenza dei luoghi, riceverà adeguata formazione ed informazione sul comportamento da adottare in caso di emergenza incendio e non avrà impedimento fisico all'esodo in caso d'incendio.

3.3.3 Eliminazione o riduzione dei pericoli d'incendio

Materiali combustibili. Negli archivi, dove le quantità di materiale combustibile presenti saranno rilevanti, le numerose misure antincendio adottate per la protezione passiva e - soprattutto - attiva sono del tutto adeguate a garantire la sicurezza nell'utilizzo dei locali, peraltro frequentati esclusivamente da personale interno, che avrà la necessaria conoscenza dei luoghi e delle procedure da seguire in caso di incendio.

Sorgenti di innesco. In generale, l'utilizzo e l'installazione di apparecchiature costruite a norma di legge ed adeguatamente mantenute in efficienza costituisce idonea garanzia relativamente a possibili fonti di innesco di incendio.

3.3.4 Classificazione del livello di rischio d'incendio

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, ai sensi del DM 10/3/1998 (All. I) i locali di deposito di materiale cartaceo possono essere classificati a medio il rischio di incendio, intendendosi con tale classificazione la presenza di condizioni locali di rischio d'incendio, ma limitata probabilità di propagazione.

Compensazione del rischio incendio

Si rimanda alla sezione relativa alle norme di esercizio, più oltre nella presente relazione.

4 Uffici dipartimentali

Come evidenziato in premessa, i due livelli superiori del corpo edilizio principale e del corpo nord-est verranno destinati agli uffici dei quattro dipartimenti (Tavv. PI.04 e PI.05); tali porzioni di edificio non costituiscono attività soggetta a controlli di prevenzione incendi, prevedendosi, come si vedrà più avanti, una presenza di addetti decisamente inferiore alle 500 unità.

D'altro canto, gli uffici sono di nuova realizzazione e pertanto, ai sensi del DM 22-2-2006 (*"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici con oltre 25 persone presenti"*), si tratta di "locali esistenti in cui si insediano uffici di nuova realizzazione" (1° piano) e di "locali di nuova realizzazione" (2° piano), ai quali si applica il Titolo III del DM.

Nel seguito del presente capitolo vengono pertanto descritte le misure di prevenzione incendi previste dalla norma di riferimento.

4.1 Classificazione

La porzione di edificio destinata ad uffici è di tipo 2 (da 101 fino a 300 presenze), e ad essa si applica quanto previsto al punto 16 dell'allegato al DM.

4.2 Ubicazione

La parte uffici è ovviamente inserita in un edificio a destinazione mista, ammessa anche dal DM

26-8-1992 in quanto pertinente all'attività didattica.

4.3 Accesso all'area

Si rimanda a quanto riportato nel par. 2.2.

4.4 Separazioni - Comunicazioni

Poiché gli uffici occupano i due livelli superiori degli edifici, le comunicazioni con la porzione didattica pertinente ai piani sottostanti avviene attraverso scale a prova di fumo di caratteristiche REI/EI 60, che corrisponde alla classe di resistenza al fuoco complessiva dell'edificio.

4.5 Caratteristiche costruttive

La porzione destinata a uffici assume il medesimo grado di resistenza al fuoco R/REI/EI 60 degli spazi destinati alla didattica.

4.6 Reazione al fuoco

I materiali installati avranno le seguenti caratteristiche:

- negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe i materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale), anche laddove sia previsto di delimitare i corridoi di esodo mediante pareti interne mobili. Per le restanti parti verranno impiegati materiali di classe 0 (incombustibili).
- in tutti gli altri ambienti le pavimentazioni (compresi i relativi rivestimenti) e le pareti interne mobili potranno essere di classe 2, mentre gli altri materiali di rivestimento dovranno essere di classe 1;
- i materiali di rivestimento combustibili, nonché i materiali isolanti in vista di cui alla successiva lettera f), ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco, saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini. Ferme restando le limitazioni di cui alla precedente lettera a), eventuali controsoffitti e pavimenti sopraelevati nonché materiali di rivestimento e materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi avranno classe di reazione al fuoco non superiore a 1 o 1-1 e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;
- i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) saranno di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1;
- i mobili imbottiti saranno di classe 1 IM;
- i materiali isolanti in vista, con componente isolante direttamente esposto alle fiamme, saranno di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1. Qualora vengano posati materiali isolanti in vista, con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme, saranno ammesse delle classi di reazione al fuoco 0-1, 1-0, 1-1. I materiali isolanti installati all'interno di intercapedini saranno incombustibili; qualora siano combustibili, le intercapedini dovranno essere delimitate da elementi realizzati con materiali incombustibili ed aventi resistenza al fuoco almeno REI/EI 30.

Poiché le prescrizioni impartite dalla Soprintendenza ai Beni ambientali e architettonici impongono la posa di pavimenti lignei, questi verranno trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 secondo modalità e indicazioni di cui al DM 6-3-1992. Nelle altre zone dell'area uffici non vi è presenza di finiture lignee.

L'impiego dei prodotti da costruzione per i quali sono prescritti specifici requisiti di reazione al fuoco deve avvenire conformemente a quanto previsto all'art. 4 del DM 10-3-2005 e s.m.i.. I restanti materiali non ricompresi fra i prodotti da costruzione devono essere omologati ai sensi del DM 26-6-1984 e s.m.i..

Per l'armonizzazione dei requisiti di reazione al fuoco con il DM 15-3-2005 si rimanda al prospetto riportato nel paragrafo 2.3.2.

4.7 Compartimentazione

Come evidenziato nel par. 2.4, l'area didattica e quella dipartimentale pertinente occupano una superficie di compartimento complessivamente inferiore a 6000 m², per cui non è richiesta

alcuna ulteriore compartimentazione.

4.8 Misure per l'evacuazione in caso di emergenza

4.8.1 Affollamento

Ai fini del calcolo dell'affollamento, conformemente al punto 6.1 della norma assunta a riferimento, va evidenziato che agli uffici accede il solo personale dei dipartimenti, e l'accesso è controllato mediante appositi sistemi. La presenza di studenti è invece estemporanea e legata ad esigenze didattiche, mentre non vi sono spazi per riunioni o conferenze di capienza elevata. Pertanto, il calcolo dell'affollamento teorico è riportato nella tabella seguente:

piano	superficie m ²	verifica 1	verifica 2		affollamento di progetto
		(0,1 pers./m ²)	postazioni	postazioni + 20%	
primo	1651	166	76	92	166
secondo	938	94	47	57	94

4.8.2 Capacità di deflusso

Poiché l'edificio ha altezza antincendi inferiore a 12 m, la capacità di deflusso ai due piani superiori viene assunta in 37,5 persone/modulo al primo piano (posto a quota +5,30) e 33 persone/modulo al secondo piano (a quota + 8,40).

4.8.3 Sistema di vie di uscita

A ciascuno dei due piani il sistema di vie di uscita è dimensionato in base al massimo affollamento sopra calcolato ed alle capacità di deflusso stabilite dal DM in funzione della quota di piano.

L'altezza netta dei percorsi non è mai inferiore a 2 m; la larghezza utile dei percorsi e delle uscite è sempre pari ad almeno 2 moduli, misurata nel punto più stretto della luce, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti (con esclusione degli estintori).

Le vie di uscita verranno tenute sgombre da materiali che possano costituire impedimento al regolare deflusso delle persone; lungo di esse non verranno installati specchi che possano trarre in inganno sulla direzione dell'uscita; eventuali superfici trasparenti verranno idoneamente segnalate.

I pavimenti in genere ed i gradini in particolare non presenteranno superfici sdrucciolevoli.

Ad ogni piano, in corrispondenza delle scale a prova di fumo, vengono previsti altrettanti spazi calmi, utilizzabili dai disabili in caso di allarme; le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi portanti e separanti di ciascuno spazio calmo sono pari a R/REI/EI 60.

4.8.4 Numero delle uscite.

Il piano primo dispone di 5 uscite di sicurezza, il secondo di 3 uscite.

Ad entrambi i livelli le uscite sono ubicate in posizione ragionevolmente contrapposta.

4.8.5 Larghezza totale delle uscite di ogni piano

La minima larghezza totale delle uscite da ogni piano – espressa in numero di moduli - è calcolata come rapporto fra il massimo affollamento teorico e la capacità di deflusso pertinente. La verifica è riportata nella tabella seguente:

piano	affollamento	capacità di deflusso	moduli minimi	moduli presenti
primo	166	37,5	6	10
secondo	94	33	4	6

Ai fini dell'esodo, gli spazi a piano terreno sono completamente svincolati dalle scale che servono gli altri livelli per cui, ai sensi delle norme assunte a riferimento, non è richiesta la verifica della larghezza complessiva delle vie di esodo verticale sommando gli affollamenti ai due piani consecutivi con le maggiori presenze.

4.8.6 Lunghezza delle vie di uscita

Come evidenziato sulle planimetrie di progetto, la lunghezza dei percorsi d'esodo è sempre inferiore a 30 m per raggiungere una scala protetta o a 45 m per raggiungere una scala a prova

di fumo, misurando la lunghezza a partire dalla porta di uscita di ciascun locale con presenza di persone o dal punto più lontano degli spazi comuni (come gli uffici senza divisori). Al solo primo piano è presente un percorso cieco lungo 17 m, superiore a 15 m ma compatibile con la lunghezza massima (30 m in aree a rischio medio) ammessa dal punto 3.3 del DM 10-3-1998, a cui si può fare riferimento in questo caso, trattandosi di uffici da insediare in edifici esistenti.

4.8.7 Porte

Le porte delle uscite di sicurezza si aprono a semplice spinta nel senso dell'esodo. I battenti delle porte, quando sono aperti, non ostruiscono passaggi, corridoi o pianerottoli.

4.8.8 Scale

Si rimanda a quanto esposto nel par. 2.5.

4.8.9 Ascensori

Si rimanda a quanto esposto nel par. 2.6.

4.9 Attività accessorie

I due piani sono destinati esclusivamente ad uffici; è presente, al solo primo piano, una sala studio per gli utenti del dipartimento, con 8 posti. Non sono presenti locali di deposito.

4.10 Servizi tecnologici

Si rimanda al par. 2.8.3.

Va evidenziato che, coerentemente alla compartimentazione prevista tra la porzione didattica e quella amministrativa dell'edificio, i cavedi impianti della porzione superiore dell'edificio costituiranno compartimento verticale, con le medesime caratteristiche EI 60.

4.11 Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi

Si veda quanto esposto nel par. 2.11.

4.12 Impianti di rivelazione, segnalazione e allarme.

Si veda quanto esposto nel par. 2.11.4.

5 Gestione della sicurezza nell'intero edificio

5.1 Segnaletica di sicurezza

Nell'edificio viene installata idonea segnaletica di sicurezza - realizzata in conformità all'all. XXV al Dlgs n°81/2008 - consistente in:

- cartelli direzionali (anche luminosi) indicanti le uscite di sicurezza, collocati lungo i percorsi d'esodo;
- cartelli riportanti le norme di comportamento in caso di emergenza e la indicazione delle più vicine vie di esodo per ciascuna zona;
- cartelli indicanti i punti di raccolta e gli spazi calmi;
- cartelli indicanti gli estintori;
- cartelli indicanti le cassette UNI 45;
- cartelli indicanti l'attacco autopompa;
- cartelli monitori per interventi su quadri elettrici ed apparecchi in tensione;
- cartelli indicanti divieti e limitazioni da osservare nelle zone ove vengono svolte specifiche attività a rischio;
- cartelli indicanti i divieti di fumare ed usare fiamme libere;
- cartelli indicanti il divieto di utilizzare gli ascensori in caso di incendio;
- cartelli indicanti i pulsanti di sgancio di emergenza dell'alimentazione elettrica;
- cartelli indicanti i pulsanti di allarme.

5.2 Istruzioni per la sicurezza

In prossimità degli ingressi all'edificio verranno esposte in maniera ben visibile precise istruzioni relative al comportamento del personale e del pubblico in caso di sinistro ed in particolare una planimetria dell'edificio per le squadre di soccorso che indicherà la posizione:

- delle scale e delle vie di esodo;
- dei mezzi di estinzione disponibili;
- dei dispositivi di arresto dell'alimentazione elettrica;
- del quadro generale dei sistemi di rivelazione e allarme.

A ciascun piano verranno esposte, in posizione visibile lungo le vie di esodo, planimetrie di orientamento che riportino istruzioni sintetiche sulle modalità di evacuazione, con specifiche istruzioni per i disabili.

Andrà infine severamente fatto osservare il divieto di fumare all'interno della struttura, al fine di evitare interferenze con l'impianto di rivelazione incendi e la generazione di falsi allarmi o di situazioni potenzialmente pericolose.

5.3 Norme di esercizio

Il Titolare dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza (se del caso avvalendosi di un Responsabile della sicurezza), ed in particolare che:

- lungo i sistemi di vie di uscita non vengano collocati ostacoli che possano favorire la propagazione dell'incendio e/o, riducendone la larghezza, intralcino l'evacuazione dei presenti;
- non vengano compromessi l'agevole apertura e la funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza durante i periodi di attività della struttura, verificandone l'efficienza prima dell'inizio delle attività giornaliere; sotto questo aspetto, è essenziale il rispetto delle modalità di esercizio delle porte tagliafuoco installate nell'edificio;
- siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni temporanee che possano ridurre le normali condizioni di sicurezza dell'attività;
- siano mantenuti in efficienza i mezzi di protezione attiva antincendio, attraverso regolari manutenzioni, effettuando prove di efficienza almeno ogni sei mesi;
- siano mantenuti in efficienza gli impianti elettrici, di climatizzazione, idrici antincendio, di spegnimento automatico e di sicurezza (rivelazione incendi, allarme, diffusione sonora, illuminazione di sicurezza); l'impianto di condizionamento dovrà essere condotto da personale qualificato, in conformità con quanto previsto dalle vigenti normative.

A tal fine, il Titolare dell'attività predisporrà un **registro dei controlli** periodici ove verranno annotati tutti gli interventi e le verifiche relativi all'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico e dell'osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività (450 MJ/m² nelle aree didattiche); tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte dell'Autorità competente.

Verrà inoltre predisposto un piano di emergenza, effettuando prove di evacuazione almeno due volte nel corso dell'anno accademico.

5.4 Gestione dell'emergenza incendi

Il Titolare dell'attività provvederà affinché in caso d'incendio il personale interno sia in grado di utilizzare correttamente i mezzi disponibili per le operazioni di primo intervento, nonché di azionare i sistemi di allarme e di chiamata dei soccorsi. Tali operazioni saranno chiaramente impartite al personale anche in forma scritta.

Il personale deve partecipare almeno due volte l'anno a riunioni di addestramento e allenamento all'uso dei mezzi di soccorso, di allarme e di chiamata soccorso, nonché ad esercitazioni di evacuazione dell'immobile sulla base del piano di emergenza predisposto.

Il *piano di emergenza* individuerà le figure e le azioni necessarie per:

- la corretta valutazione dello stato di emergenza;
- la chiamata dei responsabili interni e dei mezzi di soccorso sia interni che dei VVF;

- l'organizzazione di una squadra addestrata all'intervento e presente continuativamente in quanto composta da personale interno alla struttura;
- l'avviso ai presenti: sarà necessario prevedere un allarme iniziale riservato agli addetti alla gestione dell'emergenza ed alla lotta antincendio, in modo che questi possano tempestivamente mettere in atto le procedure pianificate di primo intervento e - se necessario - di evacuazione. La procedura di evacuazione potrà prevedere due o più fasi successive, ai sensi dell'all. IV al DM 10-3-1998.

Il piano di emergenza riporterà chiare istruzioni scritte ed includerà:

- i doveri del personale di servizio incaricato di svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio;
- i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso d'incendio;
- i provvedimenti necessari per assicurare che tutto il personale interno sia informato sulle procedure da adottare;
- le specifiche misure di sicurezza per le aree che ospitano attività a rischio specifico (laboratori, depositi libri, archivi);
- le procedure per la chiamata dei VVF, per informarli al loro arrivo e per fornire la necessaria assistenza durante il loro intervento; i servizi di soccorso devono poter essere avvertiti attraverso la rete telefonica. La procedura di chiamata deve essere chiaramente indicata in prossimità dell'apparecchio posto nella postazione presidiata.

Il piano di emergenza includerà inoltre apposite planimetrie in cui siano riportati:

- le caratteristiche distributive dell'edificio, con particolare riferimento alla destinazione delle diverse aree, alle vie di esodo, alla compartimentazione antincendio ed agli spazi calmi riservati ai disabili in caso di emergenza incendio;
- il tipo, il numero e l'ubicazione delle attrezzature e degli impianti di estinzione;
- l'ubicazione degli allarmi, della postazione presidiata e del locale di controllo impianti;
- l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica e delle valvole di intercettazione delle adduzioni idriche.

La postazione presidiata è intesa come il luogo dal quale vengono dirette e coordinate le operazioni per affrontare le emergenze, ed è localizzato nell'edificio 2; in esso o in luogo prossimo sicuramente accessibile:

- saranno collocate le centrali di controllo o idonei ripetitori degli impianti di protezione attiva antincendio e di quant'altro tecnologicamente necessario alla gestione delle emergenze;
- verranno custoditi i progetti as built dell'intero edificio, il piano di emergenza, l'elenco completo del personale, i numeri telefonici di emergenza, attrezzature idonee alle squadre di soccorso (corde, scale, manichette, lampade portatili, estintori); sarà inoltre disponibile una linea telefonica.

La postazione presidiata sarà accessibile al personale responsabile della gestione dell'emergenza, ai VVF, alle autorità esterne e sarà sorvegliato dal personale della sicurezza o all'uopo incaricato.