

Comune di Roma

Progetto esecutivo ai sensi del Dlgs. 50/2016, per i lavori di realizzazione di un edificio da destinare ad aule presso l'area ex Alfa Romeo

Università degli Studi Roma Tre

Variante al provvedimento autorizzativo prot. n. 42176 del 30 Ottobre 2009 rilasciato dal Provveditorato Interregionale alle OO. PP. per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna - (Art.2 del DPR 383 del 18/04/94)



Università degli Studi Roma Tre

rettore: prof. Luca Pietromarchi  
direttore generale: dott. Pasquale Basilicata

responsabile del procedimento:  
arch. Aldo Perrotta

## PROGETTO ESECUTIVO



### Gruppo di progettazione

ing. Mauro Miglioli - *Progettista e coordinatore generale del progetto*

### Progetto architettonico

arch. Francesco Maria Mancini

ing. Salvatore Santoli

### Progetto degli impianti

prof. arch. Francesco Bianchi

ing. Francesco Cocco

### Progetto delle strutture, geotecnica e sicurezza

FUTURA Technologies s.r.l. - ing. Raffaele Graziano

### Geologia

dott. geol. Marco Gizzi

### Computi

arch. Maria Iacovone

### Il progettista



### Il committente

Università degli Studi Roma Tre

Data: Marzo 2012

Revisione : Giugno 2018

TAVOLA

**PVF R<sub>VVF</sub>**

Relazione impianto antincendio



## AULE UNIVERSITARIE

Via Ostiense, 234 - Roma

### DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITA' REGOLATA DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO (Decreto 4.5.1998 - All. I - Parte B)

#### RELAZIONE TECNICA

La relazione tecnica è redatta a dimostrazione dell'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi.

#### DISPOSIZIONE ANTINCENDIO: DECRETO 26 AGOSTO 1992

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

#### DISPOSIZIONI ANTINCENDIO COLLEGATE

Circ. M.I. P954/4122 (17.5.1996)	Chiarimenti sulla larghezza delle porte delle aule didattiche ed esercitazioni
Circ. M.I. P2244/4122 (30.10.1996)	Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale al DM 26.8.1992
L. 649 (23.12.1996)	Differimento di termini previsti in materia di interventi in campo economico e sociale
D.M. 5.8.1998	Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle università
L. 265 (3.8.1999)	Disposizioni in materia di autonomia e ordinamento degli enti locali e modifiche alla L. 142/90

#### PREMESSA

Il presente progetto si riferisce ad un edificio scolastico di nuova costruzione da destinarsi a AULE UNIVERSITARIE .

Ai sensi dell'Articolo 1 del DM 26.8.1992, l'edificio in oggetto è classificato:  
tipo 1. scuola con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone.

L'attività è individuata al Punto **85** del DM 16.2.1982: *"Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 100 persone presenti"*, corrispondente all'attuale punto del D.P.R. 151/2011 (Allegato II) come: **Attività 67.2.B** - *Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 150 persone presenti (fino a 300 persone)*

L'altezza antincendi dell'edificio è inferiore a 12 m.

La presenza contemporanea sarà di 250 persone.

# **1 GENERALITÀ**

## **1.0 SCOPO**

La presente relazione descrive le predisposizioni da realizzare allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio, nell'edificio scolastico in oggetto.

Per quanto concerne i termini e le definizioni si rimanda al DM 30.11.1983

## **1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE**

L'edificio è di nuova costruzione.

## **1.2 CLASSIFICAZIONE**

L'edificio scolastico in oggetto, in base alla presenza contemporanea di alunni e personale docente, è classificato al tipo:

tipo 1) scuola con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone;

L'edificio fa parte di un complesso scolastico, non comunica con altri edifici e rientra nella categoria riferita al proprio affollamento.

# **2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

## **2.0 SCELTA DELL'AREA**

L'edificio scolastico non è ubicato in prossimità di attività che comportino gravi rischi di incendio e/o di esplosione. Per quanto riguarda la scelta del sito, si sono tenute presenti le disposizioni contenute nel DM 18.12.1975.

## **2.1 UBICAZIONE**

L'edificio scolastico è ubicato in un edificio indipendente costruito per tale specifica destinazione ed isolato da altri.

## **2.2 ACCESSO ALL'AREA**

Per consentire l'intervento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area ove sorgono gli edifici scolastici avranno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,5 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di svolta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 t sull'asse anteriore e 12 t sull'asse posteriore; passo 4 m).

L'utilizzo degli spazi esterni, di pertinenza dell'edificio, ai fini del parcheggio di autoveicoli, non pregiudicherà l'accesso e la manovra dei mezzi di soccorso e non costituirà ostacolo al deflusso delle persone.

## 2.3 ACCOSTAMENTO AUTOSCALE

L'edificio avrà un'altezza inferiore a 12 m e non sono richiesti particolari requisiti per l'accostamento delle autoscale dei Vigili del Fuoco.

## 2.4 SEPARAZIONE

L'edificio è di tipo indipendente, pertanto non sono necessarie separazioni.

Nell'edificio scolastico non è previsto l'alloggio per il custode.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 120:

Strutture portanti (R)	Calcestruzzo armato
Strutture separanti (REI)	Pareti multistrato in laterizio – Solai in predalle

## 3 COMPORTAMENTO AL FUOCO

### 3.0 RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

Le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi strutturali saranno valutate secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 91 del 14.9.1961, prescindendo dal tipo di materiale impiegato nella realizzazione degli elementi medesimi (calcestruzzo, laterizi, acciaio, legno massiccio, legno lamellare, elementi compositi).

Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare per i vari tipi di materiali suddetti nonché la classificazione degli edifici in funzione del carico di incendio, saranno determinati con le tabelle e con le modalità specificate nella Circolare n. 91 citata, tenendo conto delle disposizioni contenute nel DM 6.3.1986.

L'edificio, di altezza antincendi non superiore a 24 m, è dotato di strutture realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno R 60 (portanti) e REI 60 (separanti).

Per le strutture di pertinenza delle aree a rischio specifico saranno applicate le disposizioni emanate nelle relative normative.

Descrizione degli elementi resistenti al fuoco REI 60:

Strutture portanti (R)	Pilastri	In calcestruzzo armato gettati in opere
	Travi	In calcestruzzo armato gettati in opere
Strutture separanti (REI)	Solai	Su predalle prefabbricate armate con getto di soletta in cls integrativo in opera
	Solai copertura	In soletta di calcestruzzo armato gettato su casseforma a perdere in lamiera grecata verniciata non collaborante REI 60
	Pareti piano terra	Parete multistrato: intonaco, poroton da 30 cm, isolante 8 cm, camera d'aria e pannelli di fibrocemento (REI 60 min)
	Pareti piano primo	Parete multistrato: intonaco, poroton da 30 cm, isolante 8 cm, camera d'aria, sottostruttura e lamiera sp. 6/10 (REI 60 min)

### 3.1 REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali saranno le seguenti:

- a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle rampe, nei passaggi in genere e nelle vie di esodo, saranno impiegati materiali di classe 1 in ragione, al massimo, del 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitti + proiezioni orizzontali delle scale).  
Per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0;

- b) in tutti gli altri ambienti i materiali di rivestimento dei pavimenti saranno di classe 0,1,2 e gli altri materiali di rivestimento saranno di classe 0,1;
- c) i materiali di rivestimento combustibili, 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;
- d) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

Descrizione dei materiali impiegati per gli ambienti interni:

Atri, corridoi, scale, rampe, passaggi	Pareti	Cartongesso e strato di isolante classe A2 min
	Soffitti	Cartongesso e pannelli in fibra minerale classe A2
	Pavimenti	Parquet industriale classe A2
Altri ambienti	Pareti	Cartongesso e strato di isolante classe A2 min
	Soffitti	Cartongesso e pannelli in fibra minerale classe A2
	Pavimenti	Parquet industriale classe A2
Bagni	Pareti	Cartongesso e strato di isolante classe A2 min
	Soffitti	Cartongesso e pannelli in fibra minerale classe A2
	Pavimenti	Parquet industriale classe A2

## 4 SEZIONAMENTI

### 4.0 COMPARTIMENTAZIONE

L'edificio, di altezza non superiore a 12 m, sarà suddiviso in compartimenti, anche costituiti da più piani, di superficie fino a 6.000 m<sup>2</sup>.

Gli elementi di suddivisione tra i compartimenti soddisferanno i requisiti di resistenza al fuoco indicati al precedente punto **3.0**.

Descrizione dei compartimenti:

Compartimento unico	Superficie totale (m <sup>2</sup> )
costituito dall'insieme di tutti gli ambienti disposti su due livelli	884.00

### 4.1 SCALE

Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani scala saranno congrue con quanto previsto al precedente punto **3.0**.

La larghezza minima delle scale sarà di 1,2 m.

Le rampe saranno rettilinee, non presenteranno restringimenti, avranno non meno di tre gradini e non più di quindici; i gradini saranno a pianta rettangolare, avranno alzata e pedata costanti, rispettivamente non superiore a 17 cm (alzata) e non inferiore a 30 cm (pedata).

Il vano scala, tranne quello delle scale a prova di fumo o a prova di fumo interno, avrà superficie netta di aerazione permanente in sommità non inferiore ad 1 m<sup>2</sup>.

Nel vano di aerazione saranno installati dispositivi per la protezione dagli agenti atmosferici.

### 4.2 ASCENSORI E MONTACARICHI

Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani ascensori saranno congrue con quanto previsto al precedente punto **3.0**.

Gli ascensori e montacarichi, di nuova installazione, rispetteranno le norme antincendio previste dal DM n. 246 del 16.5.1987.

## 5 MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

Numero totale di uscite		7
Larghezza delle uscite (netta)	4	1.20 m
	1	1.80 m
	2	2.40 m
Numero totale di moduli		19
Capienza totale		250
Capacità di deflusso		50 pers/mod
Capacità totale di evacuazione		950
Lunghezza massima delle vie di uscita		33 m

Numero di scale		2
Larghezza delle scale		1.20 m

### 5.0 AFFOLLAMENTO

Il massimo affollamento ipotizzabile per le aule sarà fissato in 26 persone/aula. Qualora le persone effettivamente presenti siano numericamente diverse dal valore desunto dal calcolo effettuato sulla base della densità di affollamento, l'indicazione del numero di persone risulterà da apposita dichiarazione rilasciata sotto la responsabilità del titolare dell'attività.

Il massimo affollamento ipotizzabile per le aree destinate a servizi sarà quello delle persone effettivamente presenti maggiorato del 20%.

### 5.1 CAPACITÀ DI DEFLUSSO

La capacità di deflusso per gli edifici scolastici sarà non superiore a 60 per ogni piano.

### 5.2 SISTEMA DI VIA DI USCITA

L'edificio scolastico, sarà provvisto di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzabile in funzione della capacità di deflusso e sarà dotato di almeno 2 uscite verso luogo sicuro.

Gli spazi frequentati dagli alunni o dal personale docente e non docente, distribuiti su più piani, saranno dotati, oltre che della scala che serve al normale afflusso, di una scala di sicurezza esterna.

### 5.3 LARGHEZZA DELLE VIE DI USCITA

La larghezza delle vie di uscita sarà multipla del modulo di uscita e non inferiore alla misura di due moduli (1,2 m).

La misurazione della larghezza delle singole uscite sarà eseguita nel punto più stretto della luce.

Le porte dei locali frequentati dagli studenti avranno, singolarmente, larghezza non inferiore a 1,2 m.

## **5.4 LUNGHEZZA DELLE VIE DI USCITA**

La lunghezza delle vie di uscita sarà non superiore a 60 m. Sarà misurata dal luogo sicuro fino alla porta più vicina di ogni locale frequentato da studenti o da personale docente e non docente, rispetto allo stesso.

## **5.5 LARGHEZZA TOTALE DELLE USCITE DI OGNI PIANO**

La larghezza totale delle uscite di ogni piano sarà determinata dal rapporto fra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso.

L'edificio scolastico non occuperà più di tre piani fuori terra.

## **5.6 NUMERO DELLE USCITE**

Il numero delle uscite dai singoli piani dell'edificio non sarà inferiore a due. Esse saranno poste in punti ragionevolmente contrapposti.

I locali destinati ad uso collettivo (spazi per esercitazioni, spazi per l'informazione ed attività parascolastiche, mense, dormitori) saranno dotati, oltre che della normale porta di accesso, anche di almeno una uscita di larghezza non inferiore a due moduli, apribile nel senso del deflusso, con sistema a semplice spinta, che adduca in luogo sicuro.

Le aule didattiche dell'edificio scolastico prevedono una presenza massima di persone superiore a 25 e saranno servite da una porta ogni 50 persone presenti; le porte avranno larghezza almeno di 1,20 m e si apriranno nel senso dell'esodo.

Nell'edificio scolastico non sono presenti aule in cui si manipolano sostanze infiammabili o esplosive.

Le porte che si aprono verso corridoi interni di deflusso saranno realizzate in modo da non ridurre la larghezza utile dei corridoi stessi.

# **6 SPAZI A RISCHIO SPECIFICO**

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico non avrà spazi a rischio specifico.

## **6.3 SERVIZI TECNOLOGICI**

### **6.3.0 Impianti di produzione di calore**

Per gli impianti di produzione di calore saranno rispettate le disposizioni di prevenzione incendi in vigore. Non saranno utilizzate stufe funzionanti a combustibile liquido o gassoso, per il riscaldamento di ambienti.

### **6.3.1 Impianti di condizionamento e di ventilazione**

L'edificio scolastico sarà dotato di impianti di condizionamento e di ventilazione centralizzati.

I gruppi frigoriferi utilizzeranno, come fluidi frigoriferi, prodotti non infiammabili.

L'edificio scolastico non è dotato di un impianto centralizzato di condizionamento avente potenza elettrica superiore a 75 kW né una portata di aria superiore a 50.000 m<sup>3</sup>/h;

L'impianto è ubicato all'esterno dell'edificio contenente le Aule.

Le strutture di separazione presenteranno resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 e le eventuali comunicazioni in esse praticate avverranno tramite porte di caratteristiche almeno REI 60 dotate di congegno di autochiusura.

Le condotte attraverseranno strutture che delimitano i compartimenti, pertanto nelle condotte stesse sarà installata, in corrispondenza degli attraversamenti, almeno una serranda resistente al fuoco REI 60.

#### **6.3.1.1 Dispositivo di controllo**

*Comando manuale.* L'impianto sarà dotato di un dispositivo di comando manuale, situato in un punto facilmente accessibile, per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio.

*Dispositivi automatici termostatici.* L'impianto, a ricircolo d'aria, avrà una portata inferiore a 20.000 m<sup>3</sup>/h e non sarà provvisto di dispositivi termostatici di arresto automatico dei ventilatori.

### **6.4 SPAZI PER L'INFORMAZIONE E LE ATTIVITÀ PARASCOLASTICHE**

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico non avrà spazi per l'informazione e le attività parascolastiche.

### **6.5 AUTORIMESSE**

L'edificio scolastico non sarà dotato di autorimesse.

### **6.6 SPAZI PER SERVIZI LOGISTICI**

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico non avrà spazi per servizi logistici.

## **7 IMPIANTI ELETTRICI**

### **7.0 GENERALITÀ**

Gli impianti elettrici dell'edificio scolastico saranno realizzati in conformità ai disposti di cui alla Legge n. 186 del 1.3.1968 e realizzati secondo il Decreto del 22 gennaio 2008 n. 37.

L'edificio sarà munito di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permette di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività; tale interruttore sarà munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso o in posizione presidiata.

### **7.1 IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA**

L'edificio scolastico sarà dotato di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria.

L'impianto elettrico di sicurezza alimenterà le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:



- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;
- impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

Nessun'altra apparecchiatura sarà collegata all'impianto elettrico di sicurezza.

L'alimentazione dell'impianto di sicurezza potrà essere inserita anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale.

L'autonomia della sorgente di sicurezza non sarà inferiore ai 30 minuti.

L'edificio scolastico sarà dotato di lampade singole con alimentazione autonoma.

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

## 8 SISTEMI DI ALLARME

### 8.0 GENERALITÀ

L'edificio scolastico sarà munito di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo.

Il sistema di allarme avrà caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando sarà posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.

### 8.1 TIPO DI IMPIANTO

L'edificio scolastico, di tipo 1 (presenza contemporanea da 101 a 300 persone), utilizzerà lo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, per il quale sarà convenuto un particolare tipo di suono.

L'impianto di allarme sarà comunque alimentato dall'impianto elettrico di sicurezza.

## 9 MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE INCENDI

Numero di estintori portatili	5	n.
Numero di naspi DN 20	---	n.
Numero di idranti DN 45	3	n.
Numero di idranti DN 70	2	n.
Numero di attacchi di mandata DN 70 per VVF	1	n.

Caratteristiche dell'alimentazione:

Portata		m <sup>3</sup> /h
Pressione	1,5	bar
Volume della riserva idrica	---	m <sup>3</sup>
Autonomia	60	min.

## 9.0 GENERALITÀ

L'edificio scolastico sarà dotato di idonei mezzi antincendio come di seguito precisato.

### 9.1 RETE IDRANTI

Quanto segue tiene anche conto della Lettera Circolare P 2244/4122 del 30.10.1996 relativa ai naspi.

L'edificio scolastico, di tipo 1 sarà dotato di una rete di idranti chiusa ad anello e provvista di almeno una colonna montante per ciascun vano scala; da essa sarà derivato ad ogni piano, sia fuori terra che interrato, almeno un idrante con attacco UNI 45 da utilizzare per eventuale collegamento di tubazione flessibile.

La tubazione flessibile sarà costituita da un tratto di tubo, di tipo approvato, ed avrà lunghezza tale da consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta (20 metri).

Non sono presenti scale a prova di fumo.

L'edificio scolastico avrà non oltre 3 piani fuori terra, pertanto sarà dotato di un attacco per autopompa da utilizzare per tutto l'impianto.

L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione, ai 3 idranti UNI45 idraulicamente più sfavoriti, di 120 l/min ciascuno; la pressione residua al bocchello sarà di 1,5 bar; l'autonomia sarà di almeno 60 min.

L'alimentazione sarà garantita dall'acquedotto e da una riserva d'acqua di adeguata capacità.

Le elettropompe di alimentazione della rete antincendio saranno alimentate elettricamente da una propria linea preferenziale.

Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

Le colonne montanti correranno nel vano scale e saranno a vista.

Calcolo delle caratteristiche del gruppo di pressurizzazione:

Portata singolo idrante: 120 l/min

Portata totale n°3 idranti: 360 l/min

Perdita di carico:

Lunghezza anello di distribuzione: 130 m

Tubazione anello di distribuzione DN65

Portata: 360 l/min

Perdita di carico lineare: 40 mm/m

Perdita di carico anello:  $130 \times 40 = 5200$  mm (**5 m c.a.**)

Lunghezza da vasca ad anello di distribuzione: 30 m

Tubazione anello di distribuzione DN65

Portata 360 l/min

Perdita di carico lineare: 40 mm/m

Perdita di carico anello:  $30 \times 40 = 1200$  mm (**1.2 m c.a.**)

Tratto verticale: 6 m

Tubazione tratto verticale: DN40

Portata 120 l/min

Perdita di carico lineare: 65 mm/m

Perdita di carico anello:  $6 \times 65 = 390$  mm (**0.4 m c.a.**)

Salto di quota idrante più sfavorito: 5 m

Pressione idrostatica **6 m c.a.**

Pressione da garantire all'idrante: 1,5 bar (**15 m**)

Perdita di carico totale:  $5+1.2+0.4+6+15=27,6$  m (2,8 bar)

Caratteristiche gruppo di pressurizzazione:

Gruppo costituito da n°1 elettropompa di servizio e n°1 pompa pilota

**Portata 360 l/min (21,6 mc/h)**

**Prevalenza 28,0 m**

Capacità riserva idrica:

La riserva idrica dovrà garantire l'alimentazione di n°3 idranti contemporaneamente per la durata di 60 minuti.

Pertanto

$360 \times 60 = 21600$  litri (21,6 metri cubi)

## **9.2 ESTINTORI**

L'edificio scolastico sarà dotato di estintori portatili aventi capacità estinguente almeno 13A - 89B/C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m<sup>2</sup> di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

## **9.3 IMPIANTI FISSI DI RILEVAZIONE E/O DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI**

L'edificio scolastico non avrà ambienti o locali il cui carico d'incendio superi i 30 kg/m<sup>2</sup>, pertanto non sarà prevista l'installazione di impianto di rilevazione automatica d'incendio o di estinzione automatica.

1.

## **10 SEGNALETICA DI SICUREZZA**

La segnaletica di sicurezza, sarà realizzata applicando le disposizioni espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio, di cui al DL n. 493 del 14.8.1996.

## **11 NORME DI SICUREZZA PER LE SCUOLE DI TIPO "0"**

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico non è di tipo "0" (presenza contemporanea fino a 100 persone).

## **12 NORME DI ESERCIZIO**

Il responsabile dell'attività predisporrà un registro dei controlli periodici ove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli, relativi all'efficienza dei seguenti impianti ed attrezzature, finalizzati alla sicurezza antincendio:

- impianti elettrici;
- illuminazione di sicurezza;
- presidi antincendio;
- dispositivi di sicurezza e di controllo;
- aree a rischio specifico;

- osservanza della limitazione dei carichi d'incendio nei vari ambienti dell'attività.

Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e reso disponibile per i controlli da parte dell'autorità competente.

## **12.0 PIANO DI EMERGENZA**

Sarà predisposto un piano di emergenza e saranno fatte prove di evacuazione, almeno due volte nel corso dell'anno scolastico.

### **12.1 VIA DI USCITA**

Le vie di uscita saranno tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.

### **12.2 USCITE DI SICUREZZA**

L'agevole apertura e la funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza non saranno in alcun caso compromesse, durante i periodi di attività della scuola; sarà verificata la loro efficienza prima dell'inizio delle lezioni.

### **12.3 ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI SICUREZZA**

Le attrezzature e gli impianti di sicurezza saranno controllati periodicamente in modo da assicurarne la costante efficienza.

### **12.4 DEPOSITI DI SOSTANZE INFIAMMABILI**

L'edificio scolastico non sarà dotato di locali per il deposito o per l'utilizzo di sostanze infiammabili o facilmente combustibili.

### **12.5 TRAVASO DI LIQUIDI INFIAMMABILI**

Nell'edificio scolastico non saranno utilizzati liquidi infiammabili.

### **12.6 DEPOSITO DI RECIPIENTI CONTENENTI GAS**

Nell'edificio scolastico non saranno depositati o utilizzati recipienti contenenti gas compressi.

### **12.7 INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DI COMBUSTIBILE**

Al termine dell'attività didattica o di ricerca, l'alimentazione centralizzata di apparecchiature o utensili con combustibili liquidi o gassosi sarà interrotta azionando le saracinesche di intercettazione del combustibile, la cui ubicazione sarà indicata mediante cartelli segnaletici facilmente visibili.

### **12.8 ARCHIVI E DEPOSITI**

L'edificio scolastico non sarà dotato di depositi per i materiali.

### **12.9 SCAFFALATURE**

Eventuali scaffalature saranno a distanza non inferiore a 0,6 m dall'intradosso del solaio di copertura.

## **12.10 RESPONSABILE DELLA SICUREZZA**

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza.

## **13 NORME TRANSITORIE**

Articolo non applicabile in quanto l'edificio scolastico è di nuova costruzione.

## **14 DESCRIZIONE LOGICHE DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO**

La Regolazione automatica degli impianti sarà di tipo elettronico. Tutti i componenti della regolazione (sonde, regolatori, attuatori) dovranno far parte di un unico sistema coordinato, risultare totalmente compatibili ed essere direttamente collegabili ad un Sistema Centralizzato di Supervisione e Controllo, completo di hardware e di software. Tutte le componenti (PLC, schede input-output, alimentatori, amplificatori ecc.) diverse da quelle installate in campo (sonde, attuatori) saranno in apposito quadro; quelle che comportino interazione con l'operatore (manovra, settaggio, controllo visivo ecc. ) saranno in montaggio fronte quadro o a parete tramite display. Il sistema di regolazione dovrà essere del tipo a controllo digitale diretto (DDC) e sarà pertanto costituito essenzialmente da:

- regolatori a microprocessore DDC
- sonde, attuatori ecc. in campo
- elementi di interfaccia utente, ciascuno dotato almeno di visore e tastiera, per interrogare le sottostazioni sullo stato delle grandezze controllate, reimpostare valori di riferimento delle stesse, modificare orari ecc.

Il sistema di regolazione è dotato di diverse unità periferiche con interfaccia con gli elementi in campo.

Le unità periferiche, costituite da regolatori a microprocessore, sono in grado di realizzare in

modo completamente autonomo le seguenti funzioni:

- acquisizione segnali e misure
- raccolta ed elaborazione dati
- controllo, comando e regolazione impianti
- acquisizione e trattamento degli allarmi
- comunicazione tra le diverse unità periferiche.

Il sistema di regolazione dovrà sovrintendere alle seguenti funzioni:

- regolazione della temperatura ambiente per ogni zona dotata di UTA o Fan-coil, tramite modulazione continua (0-10 V) delle valvole due vie;
- regolazione della portata d'aria esterna per modalità free cooling, tramite modulazione continua (0-10 V) del servomotore sulla serranda di by-pass di presa dell'aria esterna;
- regolazione batteria calda di preriscaldamento tramite sonda di temperatura posta dopo l'umidificatore
- regolazione batteria fredda del tipo a punto fisso, tramite sonda di temperatura posta dopo l'umidificatore, e priorità dell'umidità ambiente, tramite sonda di umidità in ambiente
- regolazione dell'umidità relativa invernale in ambiente tramite comando on-off dell'umidificatore adiabatico

- regolazione batteria calda di postriscaldamento tramite sonda di temperatura posta a valle della batteria di postriscaldamento
- regolazione della portata variabile, in mandata e ripresa, in base al valore della sonda di qualità dell'aria in ambiente e al set point della sonda di pressione sul canale di mandata impostato sul regolatore.
- monitoraggio e controllo del funzionamento delle pompe;
- interfacciamento con l'impianto di rivelazione incendi, per lo spegnimento delle UTA in caso di incendio.
- Regolazione funzionamento elettropompe a portata variabile
- Rilevazione eventuali allarmi elettrici e tecnologici e loro segnalazione tramite spie e ronzatori posti all'interno del QE.

### **Descrizione funzionamento impianto:**

L'impianto è composto da:

- Circuito primario composto da:
  - gruppo frigo
  - elettropompe primarie (circuito caldo/freddo e circuito di recupero)
  - due collettori (collettore caldo/freddo e collettore solo caldo) su cui sono installate valvole di intercettazione motorizzate ON/OFF
- Circuiti secondari composti da:
  - un circuito caldo/freddo che alimenta la batteria di raffreddamento/preriscaldamento della UTA con relativa elettropompa,
  - un circuito caldo freddo che alimenta i ventilconvettori (nella stagione invernale sono alimentati anche i radiatori delle zone comuni, sezionati dal resto dell'impianto in estate attraverso due valvole manuali) con relativa elettropompa,
  - un circuito caldo di alimentazione batterie di postriscaldamento (all'interno della UTA e distribuite sui canali all'interno delle varie zone) con relativa elettropompa.

Nella stagione estiva l'acqua refrigerata prodotta dal gruppo frigo alimenta il collettore freddo/caldo e a valle dello stesso la batteria fredda della UTA e il circuito freddo dei ventilconvettori. Contemporaneamente il circuito di recupero del calore del gruppo frigo alimenta il collettore caldo, e a valle dello stesso il circuito di postriscaldamento che alimenta la batteria di post nella UTA e quelle di post locali sui canali che alimentano le varie zone. Sul collettore caldo le valvole motorizzate a due vie V1 e V3 (vedere elaborato PC04 schema funzionale) devono essere chiuse (OFF) e le valvole V2 e V4 aperte (ON).

Nella stagione invernale l'acqua calda prodotta dal gruppo frigo alimenta il collettore freddo/caldo e a valle dello stesso la batteria calda della UTA, il circuito caldo dei ventilconvettori e radiatori ed anche il collettore caldo e a valle dello stesso il circuito di postriscaldamento che alimenta la batteria di post nella UTA e quelle di post locali sui canali che alimentano le varie zone. Sul collettore caldo le valvole motorizzate a due vie V1 e V3 (vedere elaborato PC04 schema funzionale) devono essere aperte (ON) e le valvole V2 e V4 chiuse (OFF).

L'impianto aeraulico è a portata variabile. La portata alle singole aule è regolata da cassette regolatrici di portata. Il regolatore DDC, in base ai dati rilevati da una sonda di qualità dell'aria (una per ogni aula) regola l'afflusso d'aria da immettere nelle aule (garantendo, comunque, come limite inferiore, la sola portata di

ricircolo). La variazione di pressione susseguente alla chiusura e/o apertura di una cassetta regolatrice è registrata da una sonda di pressione. Il regolatore, in base a questa variazione, regola il numero di giri dei ventilatori della UTA (dotati di inverter), garantendo sempre la portata effettivamente richiesta.

Le modalità di regolazione avverranno essenzialmente come segue:

- Regolazione delle U.T.A. Ciascuna batteria di scambio è regolata tramite valvola modulante a due vie. Si ottiene, quindi, portata e potenzialità variabile alle pompe e alle batterie. La regolazione dell'umidità è ottenuta attraverso il controllo del punto di rugiada, che sarà quello (circa 9°C in inverno e 13°C in estate) cui corrisponde una umidità specifica pari a quella che produce una umidità relativa del 50% alla temperatura interna di progetto. La sonda di temperatura è ubicata a valle del separatore di gocce ed a valle della batteria di postriscaldamento. L'aria in uscita dalla UTA è regolata tramite due setpoint (estivo ed invernale). In inverno la temperatura di uscita dell'aria dalla UTA è regolata da una sonda a 23°C, mentre in estate a 18°C. Le batterie di post riscaldamento locali consentono di rialzare la suddetta temperatura fino a quelle di introduzione. Nella situazione invernale l'umidificatore è normalmente funzionante e la portata di acqua da inviare controcorrente all'aria che attraversa la UTA è controllata da un'elettrovalvola alimentata e gestita dal regolatore elettronico. In estate la regolazione della temperatura di uscita dalla batteria fredda è del tipo con compensazione sull'umidità relativa. Quando i carichi termici estivi sono massimi per cui l'umidità relativa interna potrebbe aumentare, l'aria sarà raffreddata e deumidificata. La temperatura raggiunta all'uscita della UTA sarà di 18°C e sulla canalizzazione dell'aria a servizio delle singole aule saranno posizionate batterie di scambio termico di postriscaldamento locale. In questo modo l'impianto è del tipo multizona, avente cioè la possibilità di gestire separatamente le temperatura di immissione dell'aria nelle diverse zone controllate. La temperatura di immissione dell'aria avverrà con  $\Delta T$  di 8°C rispetto alla temperatura ambiente (18°C in estate e 28°C in inverno). In ambiente è prevista una sonda di temperatura che, tramite il regolatore DDC, gestisce la valvola a 2 vie della batteria di postriscaldamento locale assicurando il raggiungimento della temperatura impostata. All'interno della UTA è prevista la regolazione antigelo che ferma il ventilatore e chiude la serranda di presa dell'aria esterna se la temperatura a valle della batteria di preriscaldamento scende al di sotto dei valori di sicurezza. Nella UTA a portata variabile la regolazione agirà sulla velocità del ventilatore tramite inverter variatore di frequenza. L'inversione stagionale del circuito idronico è garantita da valvole a due vie motorizzate.

Il tecnico

Prof. arch. Francesco Bianchi

20 marzo 2012