



COMMITTENTE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

PIAZZA ALDO MORO, 5 - 00185 ROMA

R.U.P. ING. ARMANDO VISCARDI

PROGETTO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE AULE 5, 7,8 E 9 SITE AL SECONDO PIANO DELL'EDIFICIO DELLA FACOLTÀ DI ARCHITETTURA IN PIAZZA BORGHESE 9, ROMA

CAPOPROGETTO: ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI



LENZI CONSULTANT S.R.L.
VIA ADDA 55 - 00198 ROMA (IT)
WWW.LENZI.BIZ - INFO@LENZI.BIZ
TEL: 0039 06 85302204
FAX: 0039 06 85357834

PROGETTO ARCHITETTONICO:
ARCH. LAURA GRIMALDI

RESPONSABILE QUALITÀ:
ARCH. CRISTIANA SCARPAROLO

CSP E CSE:
ARCH. GRIFONE ODDI BAGLIONI

PROGETTO IMPIANTI:
P.I. ROBERTO RIGHINI



STUDIO SPERI S.R.L.
LUNGOTEVERE DELLE NAVI, 19
00196 ROMA (IT)
MAIN@STUDIOSPERI.IT
TEL: 0039 06 36010314

PROGETTO STRUTTURE
ING. GIORGIO LUPOI

DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
NOV 18	EMISSIONE PROGETTO		P.I. ROBERTO RIGHINI	ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI

TIMBRI E FIRME:



FASE

PROGETTO ESECUTIVO

ATTIVITÀ SPECIALISTICA:

IMPIANTI TECNOLOGICI

OGGETTO DEL DOCUMENTO:

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DEGLI IMPIANTI

NOME FILES:

CODICE DOCUMENTO

E.03_RLZ-IMP



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA
"LA SAPIENZA"**

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE AULE 5, 7,8 E 9 SITE
AL SECONDO PIANO DELL'EDIFICIO DELLA FACOLTÀ DI
ARCHITETTURA IN PIAZZA BORGHESE 9, ROMA**

OPERE IMPIANTISTICHE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO IMPIANTI

INDICE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	1
GENERALITÀ	1
CENTRALE TERMOFRIGORIGENA	4
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE - ARIA PRIMARIA E VENTILCONVETTORI A 2 TUBI	5
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA DI BASSA TENSIONE	7
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	8
IMPIANTO DI PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	8
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA	8
IMPIANTO FORZA MOTRICE	9
IMPIANTO DI CHIAMATA	10
IMPIANTO DI COMUNICAZIONE FONIA DATI	10
IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI	11
IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	12

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA - "LA SAPIENZA"
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE AULE 5, 7,8 E 9 SITE AL SECONDO PIANO DELL'EDIFICIO
DELLA FACOLTÀ DI ARCHITETTURA IN PIAZZA BORGHESE 9, ROMA
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO IMPIANTI

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

GENERALITÀ

Dovrà essere eseguita la progettazione esecutiva e la fornitura in opera di tutti i materiali, l'esecuzione di tutti i lavori necessari all'installazione e all'avviamento degli impianti, per gli interventi di riqualificazione delle Aule 5, 7, 8 e 9 site al secondo piano della Facoltà di architettura in P.za Borghese 9, ROMA.

In particolare dovrà essere eseguita la fornitura e posa in opera di tutti i materiali e l'esecuzione di tutti i lavori, comprensivi di messa a punto, bilanciamento, taratura e messa in funzione, necessari alla realizzazione funzionante degli impianti di:

Categoria OS28 – Impianti termici e di condizionamento.

- **Climatizzazione** delle Aule 5, 7, 8 e 9 ubicate al secondo piano: impianto a ventilconvettori e aria primaria con recupero di calore sull'aria di espulsione tramite batteria entalpica a flussi incrociati (efficienza media 60%), impianto centralizzato.
- **Riscaldamento** degli ambienti di connettivo ubicati al secondo piano nella zona oggetto di intervento.
- **Ventilazione** in estrazione dei bagni oggetto di intervento.

Categoria OS03 – Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie

- **Impianto di adduzione e distribuzione acqua potabile** fredda potabile e calda sanitaria a tutte le utenze sanitarie dei bagni oggetto di intervento.
- **Impianto di distribuzione e veicolazione delle acque di scarico** usate da tutte le utenze sanitarie dei bagni oggetto di intervento.

Categoria OS 30: Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici, e televisivi

- **Impianto elettrico, consegna Distributore Pubblico e linee principali di alimentazione BT**, costituite dalle apparecchiature e condutture prelevanti l'energia elettrica in BT (arrivo da cabina del D.P.) nel manufatto di consegna ubicato nel piano primo interrato, e distribuendola fino al nuovo quadro di smistamento [Q.GEN.TEC].
- **Impianti elettrici, quadro elettrico generale**, costituito dal contenitore e dagli apparecchiati di segnalazione protezione e comando di tutte le utenze elettriche del secondo piano, oggetto di intervento; il quadro elettrico generale (Q.GEN.TEC) è ubicato all'interno dell'edificio in prossimità dell'ingresso da via della Scrofa e realizzato in carpenteria metallica, completo di interruttori di tipo scatolato.
- **Impianti elettrici, linee elettriche primarie**, di collegamento fra il quadro elettrico generale (Q.GEN.TEC) ed i quadri secondari, sono realizzate con cavi tipo FG16OM16 ovvero FG16OR16 (fasi e neutro) e con conduttore unipolare isolato in PVC di qualità R2, non propagante l'incendio tipo FS17 (PE), alloggiati in canali metallici e/o tubazioni di PVC disposte in vista a controsoffitto e/o parete ovvero sotto traccia a parete/ pavimento a seconda dei casi. Nelle centrali tecnologiche la tipologia della distribuzione è analoga alla precedente, ma le canalizzazioni comprese le tubazioni sono metalliche.
- **Impianti elettrici, quadri elettrici secondari**, di protezione e comando dei circuiti secondari di alimentazione delle singole utenze, sono ubicati nei punti tendenzialmente

baricentrici di ogni zona come indicato negli elaborati di progetto. Sono costituiti generalmente da contenitori in metallo predisposti per l'inserimento di apparecchiature di tipo modulare con porta trasparente munita di serratura con chiave con grado di protezione \geq IP44. Nelle centrali tecnologiche la tipologia delle carpenterie è simile alla precedente ma con grado di protezione \geq IP55. Ogni quadro conterrà interruttori modulari (modulo DIN 17,5x45 mm) con potere di interruzione non inferiore a 10 kA.

- **Impianti elettrici, linee elettriche secondarie-dorsali di piano**, di collegamento fra i quadri elettrici secondari e gli impianti derivati, sono realizzate con cavi tipo FG16OR16 ovvero FG16OM16 (fasi e neutro) e con conduttore unipolare isolato in PVC di qualità R2, non propagante l'incendio tipo FS17 (PE), alloggiati in canali metallici e/o tubazioni di PVC disposte sotto traccia e/o parete a seconda dei casi. Nelle centrali tecnologiche la tipologia della distribuzione è analoga alla precedente, ma le canalizzazioni comprese le tubazioni sono metalliche.
- **Impianti elettrici, impianto di illuminazione interna**, costituito dai corpi illuminanti a sorgente LED, posti generalmente incassati nel controsoffitto. Per i locali della cucina ed i magazzini corpi in vista con grado di protezione IP55. Nei percorsi principali, nei luoghi di lavoro e nelle vie di esodo sono previsti apparecchi illuminanti autoalimentati realizzanti l'illuminazione di emergenza.
- **Impianti elettrici, impianto prese e FM**, di distribuzione puntuale dell'energia, è realizzato mediante condutture con canalette e tubazioni in metallo o resina plastica poste in vista a sottopavimento ovvero in traccia a pavimento o a parete, terminanti torrette a scomparsa o su scatole con prese a norma. Per le apparecchiature provviste di proprio quadro elettrico a bordo macchina, il cavo di alimentazione si atterrerà direttamente nel quadro elettrico dello stesso. Per le apparecchiature di potenza superiore a 1000 W, il cavo di alimentazione si atterrerà direttamente in una presa CEE interbloccata.
- **Impianti elettrici, impianti elettrici a servizio degli impianti tecnologici**, le apparecchiature installate nelle centrali tecnologiche sono alimentate e gestite ciascuna da un quadro elettrico ad esse dedicato.
- **Impianti elettrici, impianto di terra**, unico in tutto il complesso attestantesi nel quadro elettrico generale dove verrà installato un piatto di rame con funzioni di nodo equipotenziale.
- **Impianti elettrici, impianto protezione scariche atmosferiche**, realizzato con un sistema LPS integrativo a scaricatori di tensione e corrente installati nei quadri elettrici.
- **Impianti speciali, impianto telefonia-dati**, del tipo a cablaggio strutturato, che avrà inizio in corrispondenza del collegamento con le reti esterne (Telecom od altro concessionario) e termine con le singole prese di utenza posizionate nei locali del complesso edilizio, eseguito con canalizzazioni distinte dagli altri impianti.
- **Impianti speciali, impianto diffusione sonora**, del tipo esistente da riutilizzare in toto;
- **Impianti speciali, impianto rivelazione incendio**, del tipo costituito da rilevatori di fumo e di temperatura ad indirizzamento individuale in relazione alla tipologia dei locali da proteggere, da rilevatori di gas per centrale termica, completo di targhe luminose acustiche in tutti i locali necessitanti, pulsanti di allarme, ripetitori, isolatori, alimentatori, magneti di sgancio e centrale elettronica posta in locale presidiato;

Gli impianti sono progettati e saranno realizzati in conformità a quanto necessario per la destinazione d'uso, alle normative attualmente vigenti e alla buona tecnica d'installazione in tutto corrispondenti al tipo, alle caratteristiche e alle prescrizioni tecniche di seguito riportate, nonché ai grafici ed a quanto dettagliatamente descritto negli elaborati del progetto.

Il sistema aeraulico è articolato su un trattamento preliminare dell'aria da immettere, centralizzato in apposite unità a recupero di calore ubicate nel controsoffitto dei bagni e nei ripostigli adiacenti alle aule, tale trattamento viene poi affinato in base alle esigenze locali con trattamenti secondari mediante unità terminali [ventilconvettori]; l'aria immessa viene poi ripresa dagli ambienti per essere espulsa e recuperata mediante apparecchiature centralizzate.

Il sistema idraulico è articolato sulla utilizzazione del vettore energetico caldo ed refrigerato collegato, mediante una distribuzione di tubazioni in cavedio, in vista e pensili, alle apparecchiature secondarie (ventilconvettori) posizionate nei controsoffitti degli ambienti da servire.

CENTRALE TERMOFRIGORIGENA

La centrale termofrigorifera per la produzione di acqua alternativamente calda (45°C) e refrigerata (7°C) dedicata agli impianti di climatizzazione ambientale, è costituita da un gruppo a pompa di calore aria-acqua funzionante con gas frigorifero ecologico e condensazione remota in aria, da installare direttamente all'interno di una nuova centrale da realizzare al terzo piano in un sottotetto non precedentemente utilizzato.

Il gruppo a pompa di calore è dotato di compressori elettrici alimentati dall'impianto elettrico generale, in esecuzione monoblocco, connesso ad una unità motoevapocondensante ubicata nel terrazzo limitrofo, completo di valvole di inversione del ciclo, atte a consentire il passaggio del funzionamento di produzione caldo a quello di produzione freddo senza interventi meccanici .

La centrale termofrigorigena è completa di:

- Unità termodinamica a pompa di calore con inversione del ciclo, del tipo con unità evapo-condensante esterna, equipaggiata con compressori elettrici, scambiatori di calore, tubazioni di collegamento, valvolame ed strumentazione, quadro elettrico a bordo macchina, regolazione a microprocessore completa di interfaccia di comunicazione seriale ed IP,

- Unità esterna evapo-condensante del tipo a ventilatori assiali e controllo di condensazione elettronico, equipaggiata con per il collegamento in espansione diretta dalla unità a pompa di calore,

- Gruppo di circolazione dei fluidi, costituito da n° due elettropompe monoblocco (di cui una di riserva) per il circuito idraulico primario refrigerato, completo per ogni elettropompa di due saracinesche di intercettazione, una valvola di ritegno intermedia, un raccogliatore di impurità, due giunti antivibranti, due manometri con portamanometro,

- Tubazioni per collegamento della pompa di calore e del gruppo di circolazione fino ai collettori di andata e ritorno (escluso le derivazioni ai circuiti di utenza con relative elettropompe e termoregolazioni),

- Rivestimento isolante delle tubazioni realizzato a norma di legge,

- Valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento,

- Impianto elettrico completo per il collegamento di tutte le apparecchiature descritte compreso il relativo quadro di comando (escluso l'alimentazione del quadro, l'illuminazione e la forza motrice non riguardante il funzionamento della centrale frigorifera).

I fluidi termovettori primari caldi prodotti dal generatore di calore vengono circolati mediante un gruppo di elettropompe ai collettori primari da dove si distribuiscono i circuiti secondari di alimentazione delle utenze.

Tali ultimi circuiti sono del tipo a portata costante, dotati di proprie idonee elettropompe, finalizzati all'alimentazione idraulica del circuito dei ventilconvettori da installarsi negli ambienti del secondo piano oggetto di intervento.

I fluidi termovettori primari caldi-refrigerati ottenuti dai gruppi di refrigerazione d'acqua raffreddati ad aria posti sulla copertura vengono circolati mediante un gruppo di elettropompe a portata costante al collettore primario da dove si distribuisce il circuito secondario di alimentazione delle utenze.

Tale circuito è del tipo a portata variabile e dotato di proprie idonee elettropompe per l'alimentazione dei ventilconvettori.

Per compensare le variabilità di portata sul circuito primario è previsto un collegamento in corto circuito tra i collettori di mandata e di ritorno.

Il sistema di controllo a microprocessore previsto gestirà tutte le regolazioni della sottocentrali e

sarà in grado di monitorare gli stati di funzionamento, di anomalia e di allarme degli impianti. Il quadro contenente le unità di regolazione a microprocessore farà parte del quadro di potenza dal quale partono le alimentazioni telecomandate dei vari motori ed apparecchiature delle sottocentrali.

Le tubazioni a valle dei collegamenti con le alimentazioni primarie saranno realizzate in acciaio nero senza saldatura serie normale UNI 8863.

Le coibentazioni per l'acqua calda all'interno delle sottocentrali od in vista negli edifici, saranno realizzate con coppelle e curve di fibra di vetro legate con resine termoindurenti, finitura esterna con foglio Kraft-alluminio, rivestite esternamente con preformati di lamierino d'alluminio, spessore isolamento a norma L10/91.

Le coibentazioni per l'acqua refrigerata all'interno delle sottocentrali od in vista negli edifici, saranno realizzate con coppelle e curve di fibra di vetro legate con resine termoindurenti, finitura esterna con foglio Kraft-alluminio, rivestite all'interno ed all'esterno con strato di bitume a freddo ricoperto sull'esterno da preformati di lamierino d'alluminio, spessori a norma in funzione anticondensa.

Le tubazioni per l'acqua calda e refrigerata situate all'interno dei controsoffitti o nei cavedii saranno realizzate con guaine di elastomero incollate senza soluzione di continuità, spessore a norma L10/91 e/o in funzione anticondensa.

Il tutto fornito e posto in opera nel pieno rispetto delle vigenti normative di sicurezza e di contenimento dei consumi energetici. Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature descritte sono riportate negli elaborati grafici di progetto.

Le UTA saranno appoggiate su basamenti esterni al corpo macchina realizzati in opera con profilati di acciaio decapati, fosfatati e verniciati con tripla mano di antiruggine, appoggiati mediante l'interposizione di giunti in neoprene da 2 cm al solaio.

I gruppi refrigeratori saranno appoggiati mediante giunti antivibranti silent-block su analoghi basamenti da dimensionarsi a cura dell'installatore una volta definiti i fornitori degli apparati, tale dimensionamento, assieme alle caratteristiche statiche e dinamiche dei gruppi sarà formalmente inoltrato per verifica alla D.L. ed installato solo dopo approvazione di quest'ultima.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature descritte sono riportate negli elaborati grafici di progetto.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE - ARIA PRIMARIA E VENTILCONVETTORI A 2 TUBI

Per le Aule dislocate nel piano secondo dell'edificio è stato previsto un impianto ad aria primaria esterna a portata costante per il rinnovo e la diluizione degli inquinanti interni e di controllo delle condizioni termoigrometriche interne mediante ventilconvettori ambiente a due tubi.

Tali impianto si articola su due unità di trattamento dell'aria a recupero di calore poste nel controsoffitto dei servizi e nel ripostiglio adiacente all'aula 5 e su elementi terminali di distribuzione aeraulica e di trattamento termico posizionati in ogni locale.

Le portate di aria sono dimensionate per coprire il maggior carico di rinnovo degli ambienti serviti; l'aria primaria deve garantire, pertanto, le esigenze di ventilazione degli ambienti.

L'unità di trattamento dell'aria sono del tipo di ventilazione e rinnovo aria, caratterizzate dall'adozione di uno speciale scambiatore aria-aria in carta a flussi in controcorrente, ciò permette di evitare o comunque ridurre, l'impiego di post-trattamento dell'aria di ricambio, con conseguente risparmio a livello energetico.

Tutte le unità sono predisposte per il free-cooling (serranda già incorporata all'interno della macchina). Il kit servomotore e n°2 sonde possono essere installati a parte in un secondo momento. Caratteristiche:

- Unità costituita da pannelli tipo sandwich sp. 23 mm in lamiera preverniciata, con isolamento termoacustico in poliuretano iniettato con densità da 45 kg/m³
- Scambiatore di calore entalpico in carta di tipo statico a flussi in controcorrente a passo ravvicinato. Estrazione dal basso per tutti i modelli
- Elettroventilatori centrifughi a doppia aspirazione a pale avanti con motore elettrico direttamente accoppiato, regolabile di continuo
- Opzione: motori elettrici ad alta efficienza con tecnologia EC (versione GEA.TA.EC)
- Sezione di filtrazione costituita da filtri compatti a celle con media in polipropilene a bassa perdita di carico, estraibili lateralmente, in classe di efficienza F7 nel flusso di rinnovo e M5 nel flusso di espulsione.
- Sistema di free-cooling integrato
- Pressostato differenziale filtri di serie per la segnalazione filtri sporchi, come definito dall'ERP 2018

L'aria primaria sarà addotta e distribuita mediante un sistema di canalizzazioni circolari a bassa velocità, che si attestano per le derivazioni terminali su plenum dei diffusori a soffitto del tipo a lancio lineare.

Le condotte orizzontali per la distribuzione dell'aria si dirameranno dalle montanti nei cavedi e correranno negli spazi controsoffittati dei corridoi. Si distribuiranno appesi al solaio mediante supporti con guarnizione afonica ed antivibrante e raggiungeranno i terminali di diffusione. Sulla diramazione fuoriuscente da pareti di compartimento antincendio è interposta una serranda tagliafuoco del tipo omologato REI 120 ed in adiacenza a questa un rivelatore ottico di fumo che comanda, tramite la centrale di rivelazione incendi ed il sistema di supervisione, la chiusura di dette serrande che comunque saranno dotate di proprio fusibile termico e contatto di fine corsa connesso in serie con linea attivante l'allarme.

Tutti le condotte di mandata correnti in centrale e nei cavedi sono coibentati esternamente con lastre di elastomero in classe 1 e film di alluminio di finitura.

Tutti le condotte di mandata correnti nei controsoffitti degli ambienti sono coibentati esternamente con lastre di elastomero in classe 1.

Oltre alle reti di condotte per la distribuzione dell'aria primaria sono previste reti di condotte per l'estrazione della stessa.

Tutte le condotte di ripresa sono coibentate con le modalità indicate per le condotte di mandata.

L'aria da estrarre verrà ripresa dai locali igienici mediante bocchette del tipo a semplice alettatura fissa o a valvola di ventilazione.

Per consentire il passaggio dell'aria dagli ambienti direttamente condizionati verso quelli dai quali avrà luogo l'estrazione, sono previste porte rialzate di circa 2 cm dal pavimento.

Le bocchette di ripresa sono del tipo quadrangolare ad alette fisse inclinate di 45 g., alle bocchette sarà sempre accoppiata la serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte.

Le reti di condotte per l'estrazione dell'aria dei piani faranno capo alle montanti poste nei cavedi per il tramite di serrande tagliafuoco di tipo, consistenza e dotazioni identiche a quelle descritte per le reti di mandata.

I mobiletti ventilconvettori saranno posizionati all'interno del controsoffitto ed asserviti alla regolazione per ogni ambiente.

L'alimentazione idraulica si distribuirà all'interno dei controsoffitti degli ambienti e dei corridoi per attestarsi ai mobiletti con valvole terminali in vista e facilmente agibili all'interno del controsoffitto.

Tutti ventilconvettori saranno dotati di linea di allontanamento della condensa, realizzata con tubazioni in P.V.C. PN 6, collegantesi a livello del piano interrato con le reti fognanti, tale collegamento sarà realizzato con percorsi previamente concordati con la direzione dei lavori e dotati di sifoni nel caso di allaccio alle reti fognaria nere.

I mobiletti sono dimensionati alla minima velocità e previsti per essere regolati mediante azionamento del motore elettrico che sarà alimentato dalla centralina locale del sistema di gestione delle camere; sono comprese nelle opere le linee elettriche di collegamento fra il mobiletto e la centralina solitamente posta ad incasso nella parete del corridoio in vicinanza della porta di accesso.

Tali linee dovranno consentire l'azionamento del mobiletto a più velocità secondo le esigenze ambientali selezionate da detta centralina.

La regolazione è così prevista del tipo digitale con inserimenti sequenziali e combinati delle velocità di rotazione dei motori elettrici.

I regolatori saranno in ragione di uno per ogni ventilconvettore e sottesi al sistema di gestione delle Aule che potrà provvedere a ritardare i set point in funzione delle escursioni della temperatura esterna secondo le indicazioni del capitolato.

I mobiletti alloggiati nel controsoffitto saranno del tipo pensile orizzontale con ripresa dell'aria posteriore facente capo ad un filtro in materiale rigenerabile.

Per consentire il passaggio dell'aria di ripresa del mobiletto sarà installata una controparete in cartongesso che realizza una intercapedine verticale di 10 cm di spessore libero che termina alla griglia di ripresa montata a filo pavimento.

La bocchetta di mandata e la griglia di ripresa saranno in alluminio anodizzato con finitura colorata a scelta della D.L. (colori indicativi bronzo – ottone).

DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA DI BASSA TENSIONE

La configurazione prevista per l'impianto prevede la nuova connessione alla rete esistente cittadina di distribuzione dell'energia normale. Il nuovo allaccio si attesterà su un nuovo contatore, di caratteristiche da concordare con l'Ente distributore (il Committente provvederà a portare in prossimità della zona di intervento le condutture necessarie).

La distribuzione interna dell'energia si svolgerà prevalentemente in canalizzazioni di tipo metallico poste nei controsoffitti o in passerelle poste nei cavedi, limitando il più possibile gli interventi in traccia.

Anche per l'alimentazione delle unità interne del condizionamento si devono prevedere delle prese a spina o sistemi alternativi che consentano il sezionamento locale delle macchine.

Per contenere al massimo i danni provocati da principi di incendio o eventi similari i cavi delle dorsali di piano devono essere del tipo FG16OR16, mentre per i cavi di derivazione alle singole

utenze, incassati e in tubazioni, si potrà adoperare il tipo FS17; anche per le montanti la tipologia deve essere FG16OR16.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra del complesso è unico e comprende sia le esistenti installazioni sia quelle nuove che ad esse si ricollegheranno opportunamente interconnesse.

Il valore della resistenza di terra dell'intero sistema di dispersione è opportunamente dimensionato e comunque non superiore a 2 ohm, misurato secondo le indicazioni delle norme CEI.

È assicurata l'equipotenzialità mediante appositi collegamenti con le masse.

Sono inoltre evitati possibili contatti tra metalli diversi al fine di escludere fenomeni di corrosione galvanica.

In prossimità di ogni quadro generale verrà installato un nodo principale di terra; ad esso si attesteranno i collettori generali provenienti dagli altri quadri, i collegamenti equipotenziali principali con le tubazioni entranti nell'edificio; il nodo verrà collegato mediante conduttore isolato alla rete di dispersione.

In ogni ambiente delle centrali tecnologiche, in corrispondenza dei quadri di piano, negli ambienti con macchinari di potenza complessiva superiore a 5 kW, è installata una barra equipotenziale, collegata alla rete di dispersione ed avente dimensioni proporzionate alle utenze installate.

IMPIANTO DI PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

Caratteristiche dell'LPS interno

All'interno dei Quadri di Distribuzione sono installati scaricatori di tensione di potere inferiore a 40KA protetti da terna di fusibili e posti immediatamente a monte del sezionatore generale di ciascuna sezione facente parte del quadro stesso.

Sulle linee telefoniche e sulle linee di segnale in genere sono installati scaricatori di sovratensione indotta del tipo unipolare aventi potere di interruzione pari 1,5 e 4,5KA

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

L'impianto di illuminazione interno alle aule oggetto di intervento ha origine dai quadri di zona. È prevista la realizzazione di un impianto luce normale ed un impianto luce di sicurezza.

L'impianto verrà realizzato utilizzando corpi illuminanti con grado di protezione e caratteristiche adeguate alla zona in cui sono installate.

In particolare .sono utilizzate le seguenti tipologie di corpi illuminanti:

- Corpi illuminanti per installazione in controsoffitto, grado di protezione IP20 per lampade LED tipo "lamellare" nelle zone ribassate delle aule e nei corridoi, ingressi e parti comuni;
- Corpi illuminanti per installazione appesa a soffitto, grado di protezione IP40, a luce diretta ed indiretta, schermo "dark light", per lampade LED, nelle aule nelle zone non controsoffittati;
- Corpi illuminanti per installazione a soffitto e/o a parete, grado di protezione IP55, per lampade LED nei vani corsa ascensori, cavedi ecc.

Sono adottate lampade ad alto rendimento, mentre tutti i corpi illuminanti sono cablati, rifasati e completi di dispositivi contro i radiodisturbi.

Gli impianti nelle aule sono basati principalmente su corpi sospesi e su proiettori per illuminazione indiretta generale, mentre nelle altre zone si ricorre a plafoniere e a faretti incassati per lampade LED.

Le accensioni sono locali nelle aule e servizi, mentre nei corridoi, vani scale, ingressi e sbarchi ascensori sono realizzate mediante pulsanti posti in prossimità dei quadri di pertinenza, che comanderanno il contattore del circuito elettrico.

L'impianto luce è realizzato utilizzando tubo P.V.C. autoestinguento serie pesante, rigido e/o flessibile, posato a vista nel controsoffitto o incassato nelle zone uffici, servizi, sbarchi ascensori, atri, vani scale, corridoi ecc.

Nelle centrali tecnologiche l'impianto è realizzato con tubo in acciaio zincato leggero posato a vista a parete e/o a soffitto.

Nelle Aule l'illuminamento è regolabile in modo continuo.

Tutti i circuiti terminali relativi all'impianto luce di sicurezza sono posati entro tubazioni separate.

Il comando dell'illuminazione delle zone comuni (in particolare scale e corridoi) deve poter essere effettuato sia localmente che centralmente.

L'impianto è completato da plafoniere autoalimentate complete di pittogrammi disposte lungo i percorsi di esodo e le vie d'uscita, per la fornitura dell'illuminazione di sicurezza.

L'impianto **luce di sicurezza** è realizzato lungo le vie di fuga, le scale e i passaggi.

Verranno inoltre indicate le uscite di sicurezza tramite idonei corpi illuminanti di tipo autoalimentato ad accensione automatica, autonomia 120 minuti.

L'impianto è completato da plafoniere autoalimentate complete di pittogrammi disposte lungo i percorsi di esodo e le vie d'uscita, per la fornitura dell'illuminazione di sicurezza.

Le apparecchiature destinate alla illuminazione di sicurezza sono gestite da un sistema con il controllo di funzionamento centralizzato. La comunicazione tra la centrale di controllo e gli apparecchi avviene utilizzando una trasmissione digitale a onde convogliate sulla normale linea di alimentazione a 230 V ca. Questo sistema elimina il ricorso alla posa di cavi dedicati per il colloquio tra centrale e apparecchi di illuminazione.

Ogni singola centrale potrà essere connessa o corredata di un computer dedicato, di un modem, di una stampante e di una tastiera per la digitazione dei comandi. È possibile integrare il sistema all'interno di un sistema più ampio di controllo centralizzato, con funzioni atte a realizzare un controllo a distanza tramite una linea telefonica. Il collegamento è reso possibile da due connettori per linea seriale (standard RS232), posti sul retro della centrale.

IMPIANTO FORZA MOTRICE

L'impianto forza motrice ha origine dai quadri di zona.

Comprende la distribuzione ai circuiti prese ed alle utenze di piccola forza motrice, l'alimentazione ed il collegamento di potenza alle utenze meccaniche.

Sono utilizzate le seguenti tipologie di apparecchiature:

- Presa da incasso 2x10/16A+T tipo di sicurezza ad alveoli schermati;
- Prese bipolari e/o tripolari 16A+T tipo C.E.E. interbloccate, grado di protezione IP55;
- Torretta a pavimento equipaggiata con:
 - o n. 2 prese 2x10/16A+T tipo di sicurezza ad alveoli schermati;
 - o n. 2 prese 2x16A tipo UNEL, con contatto centrale di terra e alveoli schermati.

Per ogni torretta, una delle prese UNEL è alimentata dai circuiti in continuità, per consentire la connessione di computer o apparecchiature similari.

Le prese dedicate ad utilizzatori con potenza superiore a 1000 W sono dotate di interruttore automatico magnetotermico differenziale.

Le torrette a pavimento sono alimentate per mezzo di cavi posati in canaline nel sottopavimento. La connessione tra la canalina e la torretta è realizzata con guaina in P.V.C..

Tutte le prese e le torrette sono dotate di conduttore di protezione.

Gli allacciamenti di potenza alle utenze meccaniche sono realizzati con guaina flessibile ricoperta in P.V.C. complete di raccordi.

Tutte le utenze meccaniche sono equipaggiate con sezionatore di sicurezza, anche se ubicate in posizione visibile dal quadro di alimentazione.

Sono esclusi dall'impianto forza motrice, l'alimentazione ed il collegamento alle apparecchiature di regolazione dell'impianto di condizionamento.

Sono invece previsti gli allacciamenti ai fan coils, realizzati a mezzo di presa 2x 10 A+T di tipo irreversibile.

L'impianto è realizzato con le stesse tipologie impiantistiche e gli stessi materiali precedentemente descritti nell'impianto luce.

Per la distribuzione nelle Aule, prive di pavimento rialzato, si ricorre a prese incassate a parete ed a torrette sporgenti incassate nel pavimento, alimentate da tubazioni flessibili in P.V.C. annegate nel massetto.

IMPIANTO DI CHIAMATA

Per i locali igienici aperti al pubblico e per quelli riservati ai disabili si deve installare un pulsante a tirante per ciascun gabinetto e provvedere anche alla fornitura di una gemma di segnalazione ottica di allarme in ragione di una gemma per ciascun bagno comune.

Le gemme sono corredate di pulsante di spegnimento locale con relè, da installarsi all'interno del bagno stesso e deve essere collegata in parallelo ad un allarme acustico.

IMPIANTO DI COMUNICAZIONE FONIA DATI

Deve essere realizzato un sistema di comunicazione rispondente ai principi del Cablaggio Strutturato. Questo deve supportare le attuali esigenze di comunicazione, consentendo nel contempo le necessarie flessibilità di utilizzo e modularità di crescita, secondo le tecnologie previste dagli Standard di riferimento attuali e per quanto possibile futuri.

Tale sistema consente il soddisfacimento delle attuali esigenze di comunicazione, flessibilità d'utilizzo, modularità di crescita, secondo le moderne tecnologie dettate dagli Standard di riferimento, onde avere la possibilità di realizzare sottoreti logicamente e/o fisicamente distinte all'interno dell'unica struttura fisica di cablaggio.

In sintesi gli obiettivi di progetto sono i seguenti:

- Connettività fisica omogenea per tutta la rete;
- Prestazioni in termini di velocità adeguata alle esigenze attuali e future;
- Possibilità di seguire le evoluzioni tecnologiche;
- Facilità di gestione e d'espansione delle rete, sia in caso di spostamenti, che d'interruzioni o malfunzionamenti;
- Conformità alle raccomandazioni internazionali e nazionali riguardo al materiale utilizzato e alle procedure d'installazione e collaudo;
- Supporto di protocolli Standard di comunicazione;

- Possibilità di far evolvere le applicazioni supportate senza modificare la struttura portante dell'infrastruttura.

Con l'architettura di sistema prescelta si garantisce la continua migrazione del sistema acquisito in linea con gli Standard emergenti e le nuove tecnologie, consentendo l'inserimento di moduli HW/SW orientati alla fornitura di funzioni/servizi necessari al soddisfacimento delle reali necessità.

Il cablaggio è conforme alla normativa TIA/EIA 568B, ISO/IEC 11801 ed EN 50173. Ad esse si deve fare riferimento per quanto riguarda le procedure di installazione, la topologia, i mezzi trasmissivi, le tecniche di identificazione dei cavi, la documentazione e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati.

Il cablaggio del sistema fonia dati del complesso viene suddiviso, come prevedono gli standard TIA/EIA 568B ed ISO/IEC11801, in:

- cablaggio di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio o locale tecnico di piano raggiunge il posto lavoro;
- cablaggio di dorsale che collega i locali tecnici di zona e di campus

A servizio del piano oggetto di intervento è previsto un sistema di cablaggio strutturato che collega le singole prese di utenze con i pannelli di permutazione ubicati nel nuovo rack sito nell'atrio, ove sono ubicate tutte le apparecchiature di tali impianti.

La composizione, l'articolazione e la distribuzione dei sistemi di cablaggio strutturato del secondo piano sono riportati negli elaborati grafici di progetto a cui si rimanda per la definizione di dettaglio.

Le normative stabiliscono che il cablaggio orizzontale, denominato anche cablaggio di piano, risponda ai seguenti requisiti:

- 90 m di distanza massima ammessa tra l'armadio di distribuzione ed il posto lavoro;
- 10 m massimo per le bretelle di permutazione.

Tutti i componenti passivi quali:

- cavi di distribuzione orizzontale UTP tipologia : UTP Unshielded twisted pair –4 coppie bilanciate non schermate
- bretelle di permutazione
- prese RJ45 i
- pannelli di permutazione da 24 porte RJ45 ,

devono avere, per questo impianto, caratteristiche in Categoria 6 secondo le ultime definizioni dello standard EIA/TIA 568-B.2-1 sul quale vengono riportate le specifiche dei singoli componenti in Categoria 6.

Ad ultimazione dell'installazione tutti i componenti sono certificati da enti terza parte, che verificheranno la totale rispondenza per ogni componente del canale (connettori, pannelli di permutazione, patch cord e cavo di posa) alle richieste dello standard richiesto.

IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI

Generalità

E' stato previsto un impianto di rivelazione automatico incendi in tutti i locali oggetto di intervento come evidenziato negli elaborati grafici.

L'impianto si compone delle seguenti parti:

- rivelazione allarmi;
- compartimentazione.

Rivelatori automatici

Sono stati previsti sensori ottici di fumo indirizzati convenzionali, che permetteranno il monitoraggio continuo dell'impianto. I sensori sono sia di tipo puntiforme, per installazione a soffitto, che di tipo lineare, per il controllo dell'atrio principale.

A questi sensori sono stati affiancati avvisatori acustici nelle quantità indicate dalle norme UNI e sono stati previsti pulsanti manuali di allarme lungo tutte le vie sicure di fuga.

Tutti gli zoccoli dei rivelatori interessati sono comunque forniti di led che segnala l'eventuale localizzazione del rivelatore in allarme, e per i rivelatori posti all'interno di locali si provvederà a riportare tale segnalazione all'esterno dell'ambiente mediante apposito complesso luminoso.

Compartimentazione

La compartimentazione dell'impianto in questione risulta essere singolarmente indirizzata in centrale e così suddivisa:

- ogni piano, zona controsoffittata, parete nascosta, canalizzazione e pulsante manuale di allarme è individuato univocamente; in caso di allarme è quindi possibile, grazie all'indirizzamento singolo, individuare nel minor tempo possibile quale singolo rivelatore, appartenente a quel locale in quel piano ha segnalato presenza di fumo;
- ogni sensore di fumo installato in zone nascoste (ad esempio nel controsoffitto), è sempre indirizzato, perché non visibile all'occhio umano e pertanto a maggior rischio; ognuno di questi sensori avrà una lampada riportata a soffitto o a parete atta ad indicare sempre l'esatta posizione del rivelatore nel controsoffitto e per facilitarne ogni futura ispezione.

A completamento degli impianti indipendenti si installeranno avvisatori ottico-acustici da connettere alla centrale con cavi resistenti al fuoco posti in tubazioni metalliche ancorate alle pareti con materiale incombustibile.

In adiacenza alle serrande tagliafuoco è interposto un rivelatore ottico di fumo che comanderà, tramite la centrale di rivelazione incendi, la chiusura delle stesse a mezzo di elettromagnete, comunque dette serrande sono dotate di proprio fusibile termico e contatto di fine corsa segnalato alla centrale di rivelazione o di supervisione.

Opere accessorie

A completamento dell'impianto di protezione devono essere previsti dei setti tagliafuoco da porre in corrispondenza di tutte le linee attraversanti filtri, luoghi protetti e scale di sicurezza del piano terra e del piano interrato.

IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto è esistente gestito e controllato dalla portineria e si presume sia organizzato in modo da poter diffondere messaggi e musica in tutti i piani. Essendo tale impianto fra quelli obbligatori ai fini della prevenzione incendi ed essendo quest'ultima attività oggetto di un altro intervento di riqualificazione, si prevede la riutilizzazione dell'impianto esistente che sarà probabilmente oggetto di una rivisitazione completa per tutti i piani in un prossimo futuro.