

STUDIO TECNICO
Per. Ind. MASSIMO PREGNOLATO

Progettazione, direzione lavori, collaudi e verifiche

Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza

Via Battistini, 15 - 28100 NOVARA - Tel./Fax (0321) 032.593 - GSM (347) 11.91.549

Commessa	020/19
Elaborato	00102019/00
Data	03/04/2019
Fase	ESECUTIVO

Committente:



UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE
AMEDEO AVOGADRO

RETTORATO - Via Duomo, 6 - 13100 VERCELLI

Tel. (0161) 26.15.63 - Fax (0161) 21.32.90

Oggetto:

PROGETTO ESECUTIVO
RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

AI SENSI DELLA LEGGE 01/03/1968, n. 186 E DEL DM 22/01/2008, n. 37

Lavoro:

CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine

Via Bernardino Lanino, 1 - 28100 NOVARA

RIQUALIFICAZIONE PIANO SECONDO ALA SUD

Documento:

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE
E DISCIPLINARE ELEMENTI TECNICI

0	04/04/2019	EMISSIONE	p.i. M. PREGNOLATO	Dott. Arch. C. OTTONE	Dott. Arch. L. GILI
Revisione	Data	Posizione	Elaborato	Verificato	Approvato

INDICE

1.	FINALITÀ.....	3
2.	DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE.....	3
3.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	3
4.	DATI DI PROGETTO	5
5.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO.....	5
6.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	7
7.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	8
8.	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	9
9.	PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI.....	11
10.	PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI.....	11
11.	PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI.....	12
12.	ORIGINE DELL'IMPIANTO	13
13.	LINEA DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE	13
14.	QUADRI ELETTRICI.....	13
15.	LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE.....	14
16.	CAVIDOTTI DI SUPPORTO	15
17.	IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIO.....	16
18.	IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	16
19.	IMPIANTO PRESE	17
20.	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO	17
21.	IMPIANTO DI TERRA	18
22.	CONCLUSIONI.....	18

1. FINALITÀ

Lo scopo del progetto esecutivo consiste nella descrizione dei criteri di ampliamento e riqualificazione degli impianti elettrici e speciali relativi al piano secondo dell'ala sud del dipartimento CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine - dell'Università del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro", sito in via Bernardino Lanino, 1 a Novara.

I criteri esposti saranno finalizzati alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali in conformità alle norme CEI applicabili e di conseguenza alla regola d'arte ai sensi della Legge 01/03/1968, n. 186 e del Decreto Ministeriale 22/01/2008, n. 37.

Trattandosi di immobile adibito ad attività produttiva, gli impianti elettrici rientrano nell'art. 1 comma 2 del DM 22/01/2008, n. 37 e pertanto è obbligatoria la redazione del progetto ai sensi dell'art. 5 comma 2 lettera c) che detta: il progetto, a cura di professionista iscritto all'albo, è necessario nei seguenti casi:

c) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziari e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 mq.

Nel caso in esame il dipartimento presenta superficie ampiamente superiore a 200 mq e risulta alimentato in bassa tensione, con potenza ampiamente superiore a 6 kW.

2. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

Il progetto esecutivo è costituito dai seguenti documenti ed elaborati grafici:

- 00102019/00 Relazione tecnica illustrativa e disciplinare degli elementi tecnici - Formato A4.
- 00202019/00 Schemi elettrici unifilari quadri di distribuzione: quadro elettrico sottocontatore esistente QES, stralcio quadro elettrico generale ala sud QEG (ex economia) e quadro elettrico piano secondo ala sud Crimedim QP2S - Formato A4.
- 00302019/00 Computo metrico estimativo - Formato A4.
- 00402019/00 Analisi dei prezzi elementari - Formato A4.
- 00502019/00 Pianta piano secondo ala sud con disposizione topografica impianti elettrici - Luce ordinaria e di sicurezza - Formato A0-.
- 00602019/00 Pianta piano secondo ala sud con disposizione topografica impianti elettrici -Prese e impianti speciali - Formato A0-.

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

L'edificio è destinato a dipartimento universitario, con capienza complessiva tra studenti, personale docente e personale non docente, inferiore a 1000 persone. La presenza di attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del DPR 151/2011 impone la verifica di sussistenza delle condizioni di classificazione di luogo a maggior rischio in caso d'incendio.

Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose. L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dipende da una molteplicità di parametri quali per esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;

- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno ad animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali impiegati nei componenti dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza del più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del Fuoco aziendali ecc.).

Tali parametri devono essere opportunamente esaminati nel più vasto ambito della valutazione dei rischi e della prevenzione incendi, a monte del progetto elettrico (D.Lgs. 81/08, corretto e integrato dal D.Lgs.106/09, e D.M. 10-03-1998).

In generale gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

La norma CEI 64-8 sezione 751 individua le seguenti tipologie di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio:

Tipo A: Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. Rientrano in questo caso ad esempio gli ospedali, le carceri, i locali sotterranei frequentati dal pubblico.

Tipo B: Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili. Rientrano in questi ambienti gli edifici costruiti interamente in legno senza particolari requisiti antincendio, come ad esempio le baite.

Tipo C: Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali. Possono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile gli ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito di detti materiali, quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/m^2 , vedere D.M. 9-03-2007.

Premesso che l'insediamento in esame non presenta strutture portanti combustibili, che esclude gli ambienti di tipo B, occorre valutare la presenza di materiali infiammabili o combustibili che determina un carico d'incendio specifico di progetto superiore a 450 MJ/m^2 , per la verifica di ambiente di tipo C, e considerare l'elevata densità di affollamento o l'elevato tempo di sfollamento oppure l'elevato danno a cose, persone o ambiente conseguente all'incendio, per la verifica di ambiente di tipo A.

Il carico d'incendio specifico di progetto $q_{f,d}$, - stimato per destinazione dei locali - è pari a 420 MJ/mq , che esclude la classificazione di luogo a rischio d'incendio di tipo C.

In riferimento all'elevata densità di affollamento e all'elevato danno conseguente per persone e cose (strumentazioni e attrezzature sofisticate di elevato costo), l'area si può considerare luogo a rischio d'incendio di tipo A.

Gli impianti elettrici sono quindi soggetti oltre che alle prescrizioni generali anche a quelle particolari della sezione 751 della norma CEI 64-8, di carattere generale e particolare, limitatamente alle prescrizioni per i luoghi a rischio d'incendio di tipo A.

4. DATI DI PROGETTO

Gli impianti elettrici dell'insediamento sono alimentati dall'ente distributore dell'energia elettrica in bassa tensione attraverso un sistema trifase a quattro fili RSTN di prima categoria, alla tensione concatenata di 400V ed a quella stellata di 230V. Il gruppo di misura è ubicato al piano interrato dell'insediamento, in apposito locale tecnico di consegna.

Gli impianti elettrici del piano secondo ala sud, escluso l'impianto di climatizzazione alimentato con impianti elettrici dedicati predisposti dalla ditta installatrice del sistema, saranno progettati per una potenza installata contemporanea di circa 30 kW.

La corrente di corto circuito simmetrica trifase presunta nel punto di consegna si assume pari a 15 kA, come previsto dalla norma CEI 0-21 in caso di fornitura trifase in bassa tensione di potenza maggiore di 33 kW (CEI 0-21 del luglio 2016). La corrente di cortocircuito fase-neutro si assume pari a 6 kA come previsto dalla norma CEI 0-21 art. 5.1.3.

Il sistema di distribuzione dell'impianto, in relazione alle condizioni dei circuiti attivi e delle masse, è classificabile come TT, con un punto attivo del circuito (neutro) collegato a terra presso la cabina di riduzione MT/BT dell'ente distributore e le masse collegate a terra per mezzo di un impianto di terra indipendente.

5. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici saranno eseguiti conformemente alla regola dell'arte e con l'impiego di materiali parimenti costruiti a regola d'arte, secondo le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), ai sensi della Legge 01/03/1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici", e del DM 22/01/2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", pubblicata sulla G.U. n. 61 del 12/03/2008. L'attestazione di esecuzione a regola d'arte dovrà essere certificata attraverso il rilascio, al termine delle opere, della dichiarazione di conformità stilata con modello conforme all'allegato I del DM 22/01/2008, n. 37, completo di tutti gli allegati obbligatori previsti.

I materiali elettrici impiegati devono essere conformi alla direttiva 2014/35/UE, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione (Direttiva Bassa Tensione o LVD), recepita attraverso il D.Lgs 19/05/2016, n. 86. I materiali elettrici suscettibili di emissioni elettromagnetiche, saranno conformi alla direttiva 2014/30/UE, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica o EMC), recepita attraverso il D.Lgs 18/05/2016, n. 80. In particolare i materiali saranno provvisti di marcatura CE attestante la rispondenza del materiale alla direttiva applicabile.

Inoltre, avendo presenza di personale subordinato o comunque ad esso equiparato trova inoltre applicazione il D.lgs 29/04/2008, n. 81 relativo alla sicurezza e all'igiene dell'ambiente di lavoro. Detti regolamenti saranno ovviamente applicati nei limiti di competenza del presente progetto (impianti elettrici), mentre non saranno considerati tutti gli altri rischi e parametri legati alla sicurezza dell'ambiente di lavoro. In particolare l'impianto di terra deve essere denunciato agli enti competenti secondo le procedure previste dal DPR 462/01 (omologazione dell'impianto a cura della ditta installatrice e denuncia dell'impianto mediante trasmissione della dichiarazione di conformità).

Gli edifici scolastici sono altresì soggetti alle seguenti disposizioni legislative:

DPR 01/08/2011, n. 151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
DM 26/08/1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 10/03/1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
DM 14/06/1989, n. 236	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

L'insediamento in esame è costituito da luoghi ordinari e da ambienti a maggior rischio d'incendio di tipo A, gli impianti elettrici sono quindi soggetti oltre che alle prescrizioni generali della norma CEI 64-8 settima edizione del luglio 2012 "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua", anche a quelle particolari della sezione 751 della stessa norma, con particolare riferimento alle prescrizioni per i luoghi di tipo A.

I quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" del Febbraio 2012.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi:

- alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti;
- a tutte le norme CEI applicabili;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni della Telecom.

6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per contatto indiretto si intende il contatto con una massa e cioè con una parte conduttrice isolata dalle parti attive in condizioni di funzionamento ordinarie, ma che potrebbe andare in tensione a causa di un guasto, in genere per cedimento dell'isolamento principale. La norma CEI 64-8 (2012) ammette i seguenti sistemi di protezione contro i contatti indiretti:

- protezione con interruzione automatica del circuito;
- protezione mediante bassissima tensione di sicurezza (SELV);
- protezione mediante l'impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente;
- protezione per separazione elettrica con trasformatore di isolamento o similare;

Presso l'impianto in oggetto ai fini della protezione contro i contatti indiretti sarà impiegato il sistema di interruzione automatica dell'alimentazione, attuato mediante impianto di terra destinato a convogliare le correnti di guasto ed interruttori automatici differenziali con funzione di dispositivo di interruzione dell'alimentazione. Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il metodo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori e dei dispositivi di protezione.

In tale sistema il dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V valore efficace in ac o a 120 V in dc non ondulato.

In un sistema TT un guasto a terra tra una fase e una massa provoca la circolazione di una corrente di guasto che dipende dalla impedenza dell'anello di guasto, costituita essenzialmente dalle resistenze di terra delle masse e del neutro, essendo la somma di queste resistenze preponderante rispetto agli altri elementi dell'anello di guasto. Essendo la corrente di guasto fortemente limitata da dette resistenze l'impiego di differenziali come dispositivo di interruzione dell'alimentazione è praticamente sempre necessario.

Tutte le masse protette dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Al fine di garantire la completa protezione contro i contatti indiretti si deve attuare il coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di protezione differenziali attraverso la soddisfazione della seguente relazione:

$$R_a I_d \leq U_L$$

nella quale le sigle hanno il seguente significato:

R_a: somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ω;

I_d: corrente nominale differenziale d'intervento del dispositivo automatico in A;

U_L: tensione di contatto limite convenzionale assumibile dalle masse e pari a 50 V negli ambienti ordinari e a 25 V negli ambienti a maggior rischio per contatto indiretto;

Essendo la soglia d'intervento differenziale del dispositivo meno sensibile pari a 1A (dispositivo generale sottocontatore per esigenze di selettività verticale d'intervento), la resistenza di terra non dovrà superare il seguente valore:

$$R_t \leq U_L / I_d = 50 / 1 \leq 50 \Omega$$

7. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per contatto diretto si intende il contatto con una parte attiva dell'impianto e cioè con un conduttore o parte conduttrice normalmente in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore neutro ma escluso per convenzione il conduttore PEN in sistemi TN-C. La norma CEI 64-8 (2012) ammette i seguenti metodi di protezione contro i contatti diretti:

- protezione mediante isolamento delle parti attive
- protezione mediante involucri o barriere
- protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali con soglia non superiore a 0,03A.

Presso l'impianto in oggetto la protezione contro i contatti diretti sarà attuata attraverso un perfetto isolamento di tutte le parti attive e con l'impiego di involucri e barriere isolanti. Sarà inoltre attuata sui circuiti terminali delle utenze completamente privi di dispersioni funzionali verso terra la protezione aggiuntiva effettuata mediante interruttori differenziali con soglia non superiore a 30mA.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative norme attestanti la costruzione del componente a regola d'arte. Per tutti gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio ordinario. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti. Quando l'isolamento è applicato all'atto dell'installazione, la qualità dell'isolamento deve in caso di dubbio essere confermata da prove simili a quelle che assicurano la qualità dell'isolamento di componenti simili costruiti in fabbrica. Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (protezione contro il dito di prova), secondo la denominazione della norma CEI EN 60529. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano, devono avere grado di protezione non inferiore ad IPXXD (protezione contro il filo di prova). Le barriere o gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali. Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile esclusivamente:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore ad IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

L'impiego di interruttori differenziali con soglia nominale d'intervento differenziale non superiore a 0,03A, è riconosciuta come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori. L'utilizzo di tali dispositivi non è riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispensa dall'applicazione di una delle misure di protezione indicate in precedenza, in quanto pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non consente di evitare gli infortuni, provocati dal contatto simultaneo con due parti attive del circuito protetto che si trovino a potenziale differente.

8. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Per sovracorrente si intende ciascuna corrente che supera il valore nominale, e si distingue la corrente di sovraccarico e la corrente di cortocircuito.

La corrente di sovraccarico si manifesta in un circuito elettrico sano con un modesto aumento dell'entità della corrente nominale prolungato nel tempo, in genere poiché gli elementi dell'impianto sono sfruttati oltre il consentito. Gli effetti sono esclusivamente termici e si manifestano con un riscaldamento per effetto Joule legato alla circolazione nelle condutture della corrente di sovraccarico.

La corrente di cortocircuito si verifica in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile tra due punti tra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio, con un notevolissimo aumento della corrente nominale. In tale situazione la fonte di alimentazione del circuito si trova chiusa su un circuito di guasto di impedenza bassissima, e pertanto eroga una corrente di forte intensità, che può raggiungere valori compresi tra 10 e 100 volte l'intensità della corrente nominale del circuito. Gli effetti oltre che termici per effetto Joule sono anche di natura meccanica, dovuta alle sollecitazioni provocate dalle azioni elettrodinamiche prodotte dalla corrente di cortocircuito di forte intensità.

Tutti i conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

Per la protezione contro le correnti di sovraccarico dovranno essere applicati criteri indicati all'art. 433 della norma CEI 64-8 (2012). Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo ai materiali isolanti, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. Le caratteristiche di funzionamento di detti dispositivi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

nella quale le sigle hanno il seguente significato:

- I_b : corrente di impiego corrispondente alla maggiore potenza del circuito in servizio ordinario, tenuto conto dei fattori di utilizzazione e di contemporaneità;
- I_z : portata in regime permanente di una conduttore senza che la sua temperatura superi un valore specificato;
- I_n : corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f : corrente convenzionale di funzionamento che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

Quando lo stesso dispositivo di protezione protegge diversi conduttori in parallelo, si assume per I_z la somma delle portate dei singoli conduttori, a condizione tuttavia che i conduttori siano disposti in modo da portare correnti sostanzialmente eguali. La seconda relazione $I_f \leq 1,45 I_z$ nel caso di utilizzo di interruttori automatici magnetotermici è soddisfatta di riflesso con l'applicazione della prima $I_b \leq I_n \leq I_z$, essendo assicurata dal costruttore del dispositivo la relazione $I_f \leq 1,45 I_n$.

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

Per la protezione contro le correnti di cortocircuito saranno applicati i criteri indicati all'art. 434 della norma CEI 64-8 (2012). Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Tali dispositivi devono avere un potere d'interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione (protezione in serie di backup). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e delle condutture protette da questi dispositivi.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi, l'intervallo di tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula:

$$t = K^2 S^2 / I^2$$

nella quale le sigle hanno il seguente significato:

t: durata in secondi

S: sezione in mm^2

I: corrente effettiva di cortocircuito in A, espressa in valore efficace

K: 115 per conduttori in rame isolati in pvc

135 per conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

143 per conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

74 per conduttori in alluminio isolati in pvc

87 per conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno fra conduttori in rame

Per durate molto brevi ($< 0,1$ s) dove l'asimmetria della corrente è notevole e per i dispositivi di protezione limitatori di corrente, $K^2 S^2$ deve essere superiore al valore dell'energia ($I^2 t$) indicata dal costruttore del dispositivo di protezione.

COORDINAMENTO PROTEZIONE DI MASSIMA CORRENTE

Per il coordinamento delle protezioni di massima corrente dovranno essere applicati criteri indicati all'art. 435 della norma CEI 64-8 (2012). La norma CEI 64-8 (2012) distingue ai fini del coordinamento la protezione assicurata da un unico dispositivo e la protezione garantita da dispositivi distinti. Nel primo caso se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi ha un potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto d'installazione, si considera che esso assicura anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della condotta situata a valle di quel punto (art. 435.1.). Nel caso invece di dispositivi distinti, le caratteristiche degli stessi devono essere coordinate in modo tale che l'energia

I² t lasciata passare dal dispositivo di protezione contro i cortocircuiti non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.

Presso l'impianto in oggetto ai fini della protezione contro le sovracorrenti saranno adottati dispositivi in grado di svolgere sia la funzione di protezione contro le correnti di sovraccarico che la funzione di protezione contro le correnti di cortocircuito, consistenti in interruttori automatici con corrente nominale coordinata con la portata della conduttura del circuito protetto ed aventi potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione, in modo che l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione risulti sempre inferiore alla massima energia passante sopportabile dalla conduttura protetta.

In particolare i dispositivi automatici quadripolari inseriti nel quadro sottocontatore avranno potere d'interruzione minimo pari 15 kA, corrispondente alla massima corrente di cortocircuito simmetrica trifase presunta nel punto di consegna. I dispositivi bipolari avranno potere d'interruzione pari a 6 kA, corrispondente alla corrente di cortocircuito fase-neutro.

I dispositivi inseriti nei quadri a valle, in relazione alla riduzione della corrente di cortocircuito dovuta all'impedenza dei cavi, potranno avere potere d'interruzione inferiore, rilevabile dagli allegati calcoli di dimensionamento.

I poteri d'interruzione degli interruttori saranno valutati secondo la norma per uso industriale CEI EN 60947-2, considerando il potere estremo Icu.

9. PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Per la protezione contro gli effetti termici si applica il capitolo 42 della norma CEI 64-8 (2012). Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per i seguenti effetti:

- combustione o deterioramento di materiali;
- rischio di ustioni;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

10. PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti, devono essere installati in uno dei seguenti modi:

- su od entro elementi costituiti da materiali che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- dietro schermi termicamente isolanti che resistano a tali temperature o che abbiano una bassa conducibilità termica;
- ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore per evitare che tali temperature possano avere effetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe venire compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica.

I componenti elettrici collegati all'impianto in modo permanente che nel loro funzionamento ordinario producono scintille o archi elettrici devono essere totalmente racchiusi entro elementi in materiale resistente agli archi, oppure essere schermati con materiali resistenti agli archi dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi potrebbero avere effetti termici dannosi, oppure essere installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o lo scintille potrebbero avere effetti termici dannosi, per permettere una sicura

estinzione degli stessi archi o scintille. I materiali resistenti agli archi utilizzati per questa misura di protezione devono essere non combustibili, avere bassa conducibilità termica e presentare uno spessore adeguato per assicurare stabilità meccanica. I componenti elettrici fissi che presentino effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore devono essere distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale che questi oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizioni ordinarie, a temperature pericolose. Quando i componenti elettrici installati nello stesso locale contengono liquido infiammabile in quantità significativa (superiore in genere a 25 litri), si devono prendere precauzioni per evitare che il liquido in fiamme ed i prodotti di combustione del liquido (fiamme, fumo, gas tossici) si propaghino alle altre parti dell'edificio. Per quantità inferiori a 25 litri è sufficiente prendere precauzioni per evitare la fuga del liquido. I materiali degli involucri disposti attorno i componenti elettrici durante la messa in opera devono essere in grado di sopportare le più elevate temperature che possano essere prodotte dai componenti stessi. I materiali combustibili non sono adatti per la costruzione di questi involucri a meno che non vengano prese misure preventive contro la loro accensione, quali il rivestimento con materiale non combustibile o con materiale difficilmente combustibile ed a bassa conducibilità termica. Tale prescrizione si considera già soddisfatta per quanto riguarda gli involucri dei componenti elettrici, quando ne costituiscano una parte integrante, e gli involucri di assiemi prefabbricati, quando questi componenti e questi assiemi rispondano alle relative norme CEI. Gli involucri messi in opera durante l'installazione dell'impianto non devono venire realizzati con materiale di classi di reazione al fuoco 3 e 4, a meno che non vengano adeguatamente rivestiti con materiali di reazione al fuoco 0, 1, 2, aventi bassa conducibilità termica.

11. PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone, e devono soddisfare i limiti indicati nella seguente tabella.

PARTI ACCESSIBILI	MATERIALE PARTE ACCESSIBILE	TEMPERATURA MASSIMA [°C]
Organi di comando da impugnare	metallico	55
	non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugunate	metallico	70
	non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	metallico	80
	non metallico	90

Tutte le parti dell'impianto che in funzionamento ordinario possono raggiungere, anche per brevi periodi, temperature superiori ai limiti indicati in tabella, devono essere protette in modo da evitare il contatto accidentale. In pratica tali dispositivi devono essere protette mediante interposizione di involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB. Il ricoprimento di parti metalliche con vernici non permette di poter considerare le stesse parti come non metalliche mentre il ricoprimento con certe materie plastiche, quando ne riducano sensibilmente la conducibilità termica, permette di considerarle come non metalliche.

12. ORIGINE DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico del piano secondo ala sud avrà origine in corrispondenza del quadro elettrico generale dell'ala sud (ex economia), ubicato in un locale tecnico di consegna al piano interrato dell'edificio.

In particolare si prevede la sostituzione dell'esistente interruttore magnetotermico differenziale 4x50A 10 kA curva C, classe differenziale AC $I_d=0,5A$ a protezione della linea di alimentazione del quadro piano secondo esistente, con altro 4x63A 16 kA curva C, classe differenziale A tipo selettivo S soglia $I_d=1A$, al fine di rendere disponibile una potenza contemporanea di circa 30 kW.

13. LINEA DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE

La linea di alimentazione principale, derivata dal quadro generale QEG e addotta al quadro di piano ala sud Q2PS, risulta esistente e costituita da un cavo multipolare tipo FG7OR 4x16, posato entro passerella metallica non perforata. La linea è coordinata con il dispositivo di protezione previsto nel quadro per la protezione contro le sovracorrenti ed è colorazione conforme a quanto stabilito dalla norma impianti CEI 64-8 art. 514.3 e dalla norma EN 60445 (CEI 16-2). Inoltre, anche se non rispondente al nuovo regolamento CPR sui cavi, la linea è stata acquistata e installata prima del 01 luglio 2017, data di entrata in vigore del nuovo regolamento CPR, ed è quindi tollerabile ai sensi del DPR 106/17.

14. QUADRI ELETTRICI

Per la distribuzione ottimale degli impianti sono previsti i seguenti quadri di distribuzione:

- quadro elettrico piano secondo ala sud QP2S.....

Il quadro sarà alimentato dalla linea esistente tipo FG7OR 4x16mmq, protetta nel quadro generale QEG attraverso il nuovo interruttore magnetotermico differenziale 4x63A 16 kA curva C, classe differenziale A tipo selettivo S soglia $I_d=1A$.

Il quadro elettrico generale QEG consisterà in una cassetta da parete in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, a singola colonna con vano di risalita cavi, avente dimensioni indicative [lxhxp] 600+300x1200x250 mm, con portello frontale in cristallo, avente grado di protezione minimo IP43.

Nei quadri saranno collocati i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti di tutte le linee di distribuzione, nonché i dispositivi differenziali per l'interruzione automatica dell'alimentazione ai fini della protezione contro i contatti diretti ed indiretti. I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti consisteranno in interruttori automatici magnetotermici con corrente nominale I_n tarata secondo la nota relazione $I_b \leq I_n \leq I_z$ ai fini della protezione contro i sovraccarichi delle linee, e con potere d'interruzione superiore alla corrente di corto presunta nel punto di inserimento. I dispositivi di protezione contro i contatti indiretti consisteranno in interruttori differenziali associati ai dispositivi magnetotermici, in classe AC o A, a seconda del tipo di carico alimentato.

Gli involucri saranno provvisti di profilati metallici a "C" standard din 35 per l'installazione a scatto delle apparecchiature modulari e di pannellatura frontale dalla quale siano azionabili i vari dispositivi atti a garantire un grado di protezione meccanica non inferiore ad IPXXD.

Il cablaggio sarà realizzato con cordine unipolari aventi conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in pvc di qualità S17 con temperatura di esercizio di 70°C, conformi alle norme CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37/2, con tensione nominale $U_o/U=450/750V$, tipo FS17 secondo il nuovo

regolamento CPR, di sezione ampiamente dimensionata rispetto alla corrente nominale del rispettivo dispositivo di protezione. Le connessioni saranno realizzate con capicorda a pressione e tutti i circuiti in partenza si attesteranno su apposite morsettiere di partenza di tipo modulare e componibili.

La distribuzione dall'interruttore generale ai dispositivi secondari, sarà realizzata mediante un ripartitore tetrapolare 4x160A protetto frontalmente mediante barriera isolante IPXXB. Per i generali di gruppo secondari saranno utilizzati dei ripartitori 40-100-125A, protetti frontalmente da apposita pannellatura in plexiglass con grado di protezione non inferiore ad IPXXB, mentre è espressamente vietata la distribuzione a mezzo di cavallotti sui dispositivi.

Sul fronte di ciascun pannello, in prossimità di ogni interruttore sarà apposta una targhetta indicante il nome dell'utenza servita, fissata al quadro mediante adesivo; dovrà inoltre essere chiaramente evidente l'indicazione dello stato di apertura o di chiusura di ciascun interruttore automatico. Tutti i materiali isolanti inseriti all'interno dei quadri di distribuzione dovranno avere caratteristiche di non propagazione dell'incendio, non igroscopicità, e notevole resistenza all'invecchiamento. Inoltre sul pannello frontale dei quadri sarà posta in posizione chiaramente visibile una targhetta indicante il nome del costruttore del quadro ed il numero identificativo dell'apparecchiatura assiemata. Su tutti i quadri dovrà essere apposta la cartellonistica essenziale di sicurezza, nelle forme, dimensioni e colori imposti dalle vigenti normative sui segnali nazionali ed internazionali.

15. LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE

Per la distribuzione dell'impianto elettrico sono previsti i circuiti indicati negli allegati schemi elettrici unifilari, distribuiti alle utenze così come indicato sulla relativa planimetria.

La distribuzione è prevista nelle seguenti modalità:

- distribuzione dorsale: passerella metallica in filo d'acciaio zincato a vista sopra al controsoffitto, raccordata con delle cassette di giunzione incassate mediante tubazione in pvc corrugato serie pesante, poste nei vari locali
- distribuzione terminale: tubazioni corrugate in pvc serie pesante inserite nelle intercapedini delle pareti in cartongesso, in tracce predisposte nella muratura e nel pavimento, a partire dalle cassette di giunzione predisposte nei pressi dei vari locali.

Le condutture nei tratti dorsali consistranno in cavi multipolari con guaina, con conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in pvc speciale rispondente ai requisiti della qualità M16, con temperatura di esercizio di 90°C, conforme alle norme CEI UNEL 35324, con tensione nominale $U_0/U=0,6/1$ kV, tipo FG16OM16 secondo la denominazione del nuovo regolamento CPR, aventi sezione e formazione secondo quanto indicato sugli allegati schemi elettrici unifilari.

Per la distribuzione terminale saranno utilizzati dei cavi unipolari senza guaina aventi conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante elastomerico reticolato di qualità G17 con temperatura di esercizio di 90°C, conforme alle norme CEI UNEL 35310, con tensione nominale $U_0/U=450/750V$, tipo FG17 secondo il nuovo regolamento CPR, aventi sezione e formazione secondo quanto indicato sugli allegati schemi elettrici unifilari.

16. CAVIDOTTI DI SUPPORTO

Per la distribuzione dorsale sopra al controsoffitto saranno impiegate delle passerelle metalliche in filo d'acciaio zincato, distribuite a soffitto secondo lo sviluppo indicato nelle allegate planimetrie, aventi le dimensioni indicate sui disegni. Il sistema di canalizzazione metallico sarà conforme alle norme CEI 23-31, costruito in acciaio zincato protetto contro la corrosione, adeguatamente fissato a parete attraverso apposite staffe a mensola tassellate.

I cavidotti in esecuzione a vista saranno eseguiti mediante tubazioni di tipo rigido costruite in cloruro di polivinile piegabile a freddo serie pesante, tipo UNEL 37118-72, autoestingente, con elevata resistenza allo schiacciamento ed agli urti, elevata rigidità dielettrica, notevole resistenza agli aggressivi chimici più comuni, conformi alle norme CEI EN 50086-1 e 50086-2-1. I raccordi devono essere effettuati con manicotti, curve rigide e curve flessibili ad angolo variabile tutti costruiti in cloruro di polivinile serie pesante. I raggi di curvatura della tubazione devono essere sufficientemente ampi, ed in ogni caso non inferiori a 10 volte il diametro della tubazione stessa. All'interno delle tubazioni non sono ammesse giunzioni o morsetti di alcun tipo. La tubazione dovrà essere interrotta con cassette di infilaggio ad ogni brusco cambio di direzione imposto dalla struttura muraria dell'edificio, e mediante cassette di giunzione in corrispondenza di ciascuna derivazione secondaria dalla linea principale. Le giunzioni dovranno essere eseguite mediante appositi morsetti isolati con grado di protezione non inferiore ad IP2X, collocati entro apposite cassette di giunzione. Non sono ammesse le giunzioni in scatola effettuate mediante attorcigliamento e nastratura dei conduttori con nastro isolante. Le cassette di giunzione o di infilaggio devono essere di tipo per posa a vista, dimensionate in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori che ad esse fanno capo e costruite in materiale plastico autoestingente ad isolamento rinforzato, con grado di protezione meccanica non inferiore ad IP56. Gli imbocchi delle tubazioni con cassette di infilaggio e/o giunzione dovranno essere effettuati con appositi pressacavi o raccordi tubo-scatola e guaina-scatola costruiti in pvc autoestingente con grado di protezione minimo IP67. I percorsi delle tubazioni sulle pareti e sui soffitti devono essere paralleli o ortogonali agli spigoli della muratura. I tubi devono essere saldamente fissati alle pareti mediante adeguati supporti fissatubo con foro passante, ancorati alla muratura mediante tasselli ad espansione di diametro non inferiore a 6 mm. Gli elementi di fissaggio devono essere fissati ad una distanza dipendente dalla dimensione dei tubi e tale da evitare in ogni caso la formazione di anse.

I cavidotti in esecuzione incassata saranno realizzati mediante tubo protettivo flessibile corrugato, costruito in cloruro di polivinile autoestingente privo di alogeni, con elevata resistenza allo schiacciamento ed agli urti, elevata rigidità dielettrica, notevole resistenza agli aggressivi chimici più comuni, conforme alla norma CEI EN 50086-1 e 50086-2-3, inserito entro tracce predisposte nella muratura oppure entro le intercapedini delle pareti in cartongesso. I raggi di curvatura della tubazione dovranno essere sufficientemente ampi allo scopo impedire danneggiamenti delle condutture e compromettere la sfilabilità delle stesse in futuro. I percorsi delle tubazioni sulle pareti e sui soffitti dovranno essere paralleli o ortogonali agli spigoli della muratura. Le cassette di derivazione da incasso saranno costruite in materiale plastico ad isolamento rinforzato, autoestingente, resistente agli urti e provviste di prefratture per consentire l'inserimento di tubi o canali. Il coperchio sarà anch'esso costruito in materiale plastico autoestingente fissabile mediante viti, atto ad assicurare un grado di protezione non inferiore ad IPXXD.

Al fine di evitare di compromettere la sfilabilità dei cavi in futuro ed onde evitare eccessivo surriscaldamento delle condutture per effetto induttivo dei cavi, nel caso di tubazioni, il diametro interno delle stesse dovrà essere non inferiore ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori e comunque in ogni caso non inferiore a 10mm. Nei canali si dovrà lasciare libera una sezione pari al 50% della sezione totale utile del canale.

17. IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIO

Così come prescritto dalla vigente legislazione in materia di sicurezza ed igiene dell'ambiente di lavoro, i locali devono essere provvisti di impianto di illuminazione artificiale atto a salvaguardare la salute ed il benessere dei lavoratori. L'impianto d'illuminazione sarà conforme alle prescrizioni della norma UNI EN 12464-1, soprattutto per quanto inerente il livello d'illuminamento mantenuto sui posti di lavoro, la limitazione dell'indice di abbagliamento UGR_L , e il valore minimo di resa cromatica Ra.

Il progetto in questa fase si limita alla predisposizione dei punti luce e dei punti di comando indicati sulle allegate planimetrie, in esecuzione incassata sotto traccia o entro le intercapedini delle pareti in cartongesso, mediante cordine unipolari tipo FG17 posate entro tubazioni in pvc corrugato serie pesante.

Le accensioni saranno localizzate con dispositivi di tipo unipolare a frutto conformi alle norme CEI 23-9, inseriti entro cassetta da incasso con armatura di supporto e placca di finitura in tecnopolimero con grado di protezione minimo IP40.

Si prevede inoltre il montaggio degli apparecchi illuminanti indicati nel computo metrico estimativo e sulle planimetria, forniti dalla committenza, previa conferma definitiva a seguito di specifico studio illuminotecnico.

18. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto d'illuminazione di sicurezza viene installato allo scopo di assicurare, al mancare dell'illuminazione ordinaria, un livello d'illuminamento minimo che garantisca la sicurezza degli occupanti, consentendo lo sfollamento ordinato senza l'insorgere di panico. Questo livello d'illuminazione viene stabilito dalla norma UNI EN 1838 (2013) "Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza", pari ad 1 lux al centro della via di esodo, calcolato senza tener conto delle possibili riflessioni dovute alle pareti, ai pavimenti ed ai soffitti. L'impianto è dimensionato per ottenere i livelli d'illuminamento previsti dalla norma UNI EN 1838 (2013).

Il progetto in questa fase si limita alla predisposizione dei punti luce di sicurezza indicati sulle allegate planimetrie, in esecuzione incassata sotto traccia o entro le intercapedini delle pareti in cartongesso, mediante cordine unipolari tipo FG17 posate entro tubazioni in pvc corrugato serie pesante. Si prevede inoltre il montaggio degli apparecchi illuminanti indicati nel computo metrico estimativo e sulle planimetria, forniti dalla committenza

Nei corridoi e nei disimpegni saranno installati ad incasso nel controsoffitto dei faretti per luce di sicurezza di tipo autoalimentato con dispositivo di autotest localizzato, con ghiera in metallo, di tipo downlight per incasso nel controsoffitto, con ottica simmetrica o asimmetrica, autoalimentato, equipaggiato con accumulatori al nichel-cadmio con autonomia di 1 ora ricaricabili entro 12, avente grado di protezione IP42, costruiti in conformità con le norme CEI 34-21 e CEI EN 60598-2-22, di tipo SE (accesi solo in emergenza).

Nei singoli locali saranno impiegati degli apparecchi di sicurezza a led, di tipo autolimentato con dispositivo di autotest localizzato, aventi grado di protezione non inferiore ad IP42, costruite in conformità con le norme CEI 34-21 e CEI EN 60598-2-22.

In prossimità delle uscite di sicurezza sarà inoltre apposto un cartello di segnalazione retroilluminato con opportuno pittogramma indicante l'uscita di sicurezza, rispondente a quanto prescritto dalle normative sui segnali nazionali ed internazionali, di tipo autoalimentato con dispositivo di autotest localizzato, aventi grado di protezione non inferiore ad IP40, costruite in conformità con le norme CEI 34-21 e CEI EN 60598-2-22.

Dai quadri elettrici saranno derivati dei circuiti ad uso esclusivo e dedicato, per il mantenimento in carica degli accumulatori.

L'impianto di sicurezza funzionerà in alternativa al servizio d'illuminazione principale e dovrà entrare in funzione automaticamente in un tempo inferiore a 5 decimi di secondo al mancare dell'alimentazione principale; analogamente, al ritorno dell'alimentazione principale, l'illuminazione di sicurezza si dovrà disinserire automaticamente.

19. IMPIANTO PRESE

L'impianto prese sarà realizzato con dispositivi modulari a frutto bivalenti 2x10/16A+T e unel 2x10/16A+T, conformi alle norme CEI 23-5, CEI 23-16, CEI 23-50, con schermi isolanti posti a protezione degli alveoli atti a garantire un grado di sicurezza 2.1, inseriti entro cassetta portafrutti complete di armatura di supporto isolante e placca di finitura in resina o metallo, aventi grado di protezione minimo IP40.

Nei locali waiting-room, coworking e meeting room alcuni punti saranno ricavati su torretta a pavimento a pozzetto, con capienza di 10+10 moduli con corpo e base in resina, coperchio di finitura antiscivolo, avente grado di protezione minimo IP52.

20. PREDISPOSIZIONE IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

L'insediamento sarà provvisto di impianto di cablaggio strutturato per la distribuzione dei servizi dati e fonia, del tipo a stella in categoria 6 UTP non schermato, con centro stella ricavato entro apposito cassetta o armadio rack, previsto nel locale tecnico di piano esistente. Si prevede inoltre un cablaggio in fibra ottica per:

- cassetta rack audio/video meeting room con cavo ottico a 4 fibre;
- predisposizione futuro rack audio/video sala conferenze con cavo ottico a 8 fibre;
- networking dipartimento con collegamento del cavo ottico a 12 fibre esistente

Nel progetto si prevede la predisposizione delle via cavo ad uso esclusivo e dedicato per i suddetti impianti e in particolare:

- distribuzione dorsale: passerella metallica in filo d'acciaio zincato a vista sopra al controsoffitto, raccordata con delle cassette di giunzione incassate mediante tubazione in pvc corrugato serie pesante, poste nei dei vari locali
- distribuzione terminale: tubazioni corrugate in pvc serie pesante inserite nelle intercapedini delle pareti in cartongesso, in tracce predisposte nella muratura e nel pavimento, a partire dalle cassette di giunzione predisposte nei pressi dei vari locali.

Per le caratteristiche delle passerelle e delle tubazioni si rimanda al paragrafo 16. Nei punti previsti saranno collocate delle scatole tipo 503/504 da incasso in muratura o parete in cartongesso, complete di armatura di supporto e placca di finitura. Nei locali waiting-room, coworking e meeting room alcuni punti saranno ricavati su torretta a pavimento a pozzetto, con capienza di 10+10 moduli con corpo e base in resina, coperchio di finitura antiscivolo, avente grado di protezione minimo IP52.

21. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dell'insediamento è disponibile in corrispondenza del quadro elettrico QP2S attraverso un corda di rame nudo 16 mmq. La corda sarà attestata su un collettore principale di terra all'interno del quadro, costituito da una barra forata in rame 30x5mm, destinata alla connessione di tutti i conduttori passivi dell'impianto.

Dal collettore saranno derivati i conduttori di protezione distribuiti alle varie masse, dimensionati in accordo con la tabella 54F della norma CEI 64-8 (2012), e cioè aventi sezione pari alla corrispondente sezione del rispettivo conduttore di fase dell'utenza servita per sezioni fino a 16mmq e pari a ½ del rispettivo conduttore di fase per sezioni superiori. I conduttori di protezione saranno costituiti dalle anime gialloverdi dei cavi di distribuzione terminale oppure da cordine in rame isolate in cloruro di polivinile di colorazione gialloverde.

Prima della messa in servizio si provvederà ad una misura della resistenza di terra al fine di verificare il coordinamento con i dispositivi differenziali previsti ai fini della completa protezione contro i contatti indiretti. Essendo presente personale subordinato o comunque ad esso equiparato ai sensi dell'art. 3 del DPR 547/55, occorre provvedere alla denuncia dell'impianto di terra ai dipartimenti periferici dell'INAIL Ex-ISPEL e all'ASL competenti per territorio, secondo le procedure previste dal DPR 462/01.

22. CONCLUSIONI

La realizzazione degli impianti elettrici dovrà essere eseguita nel rispetto della presente specifica di progetto, a perfetta regola d'arte ai sensi della Legge 01/03/1968, n. 186 e del DM 22/08/2008, n. 37. Al termine dei lavori l'impresa installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità delle opere eseguite alla regola dell'arte, stilata con modello conforme all'allegato I del DM 22/01/2008, n. 37 e corredata di tutti i seguenti allegati obbligatori:

- progetto esecutivo as-built in caso di varianti sostanziali non incluse nel presente documento;
- relazione sulla tipologia dei materiali impiegati;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.
- istruzioni d'uso e manutenzione dell'impianto.

Novara, 03 Aprile 2019

Per. Ind. Massimo Pregnolato

STUDIO TECNICO
Per. Ind. MASSIMO PREGNOLATO

Progettazione, direzione lavori, collaudi e verifiche

Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza

Via Battistini, 15 - 28100 NOVARA - Tel./Fax (0321) 032.593 - GSM (347) 11.91.549

Commessa	020/19
Elaborato	00202019/00
Data	03/04/2019
Fase	ESECUTIVO

Committente:



UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE
AMEDEO AVOGADRO

RETTORATO - Via Duomo, 6 - 13100 VERCELLI

Tel. (0161) 26.15.63 - Fax (0161) 21.32.90

Oggetto:

PROGETTO ESECUTIVO
RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

AI SENSI DELLA LEGGE 01/03/1968, n. 186 E DEL DM 22/01/2008, n. 37

Lavoro:

CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine

Via Bernardino Lanino, 1 - 28100 NOVARA

RIQUALIFICAZIONE PIANO SECONDO ALA SUD

Documento:

SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI QUADRI DI DISTRIBUZIONE

0	04/04/2019	EMISSIONE	p.i. M. PREGNOLATO	Dott. Arch. C. OTTONE	Dott. Arch. L. GILI
Revisione	Data	Posizione	Elaborato	Verificato	Approvato

STUDIO TECNICO
Per. Ind. Massimo Pregnotato

Progetto
U.P.O. CRIMEDIM P2 ALA SUD

Disegnato
p.i. Massimo Pregnotato

N° Disegno
00202019/00

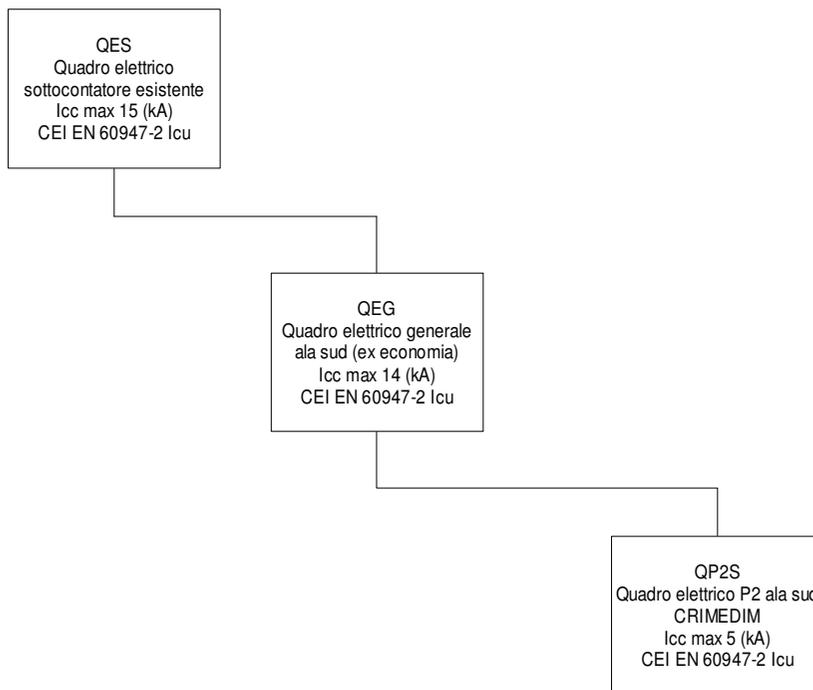
Tensione di esercizio
400/230

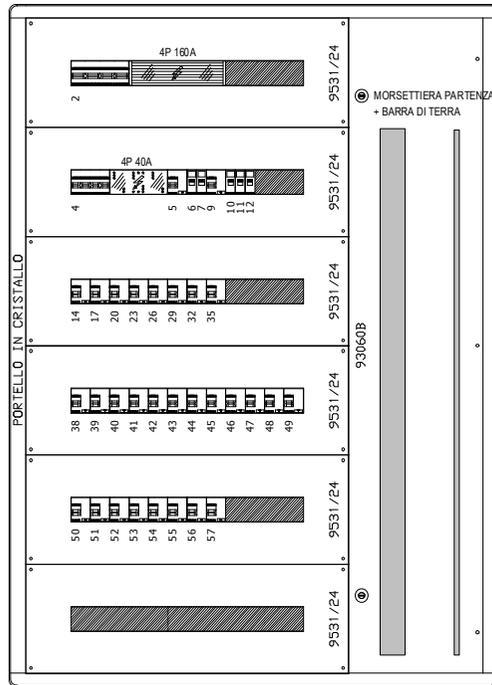
Distribuzione
TT

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data: 03/04/2019
Pagina: 1





Progetto U.P.O. CRIMEDIM P2 ALA SUD	Tipologia	Disegno 00202019/00	Esecutore p.i. Massimo Pregrolato	STUDIO TECNICO Per. Ind. Massimo Pregrolato
Descrizione QP2S Quadro elettrico P2 ala sud CRIMEDIM	Note	Data 03/04/2019	Aggiornamento	

STUDIO TECNICO
Per. Ind. MASSIMO PREGNOLATO

Progettazione, direzione lavori, collaudi e verifiche

Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza

Via Battistini, 15 - 28100 NOVARA - Tel./Fax (0321) 032.593 - GSM (347) 11.91.549

Commessa	020/19
Elaborato	00302019/00
Data	03/04/2019
Fase	ESECUTIVO

Committente:



UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE
AMEDEO AVOGADRO

RETTORATO - Via Duomo, 6 - 13100 VERCELLI

Tel. (0161) 26.15.63 - Fax (0161) 21.32.90

Oggetto:

PROGETTO ESECUTIVO
RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

AI SENSI DELLA LEGGE 01/03/1968, n. 186 E DEL DM 22/01/2008, n. 37

Lavoro:

CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine

Via Bernardino Lanino, 1 - 28100 NOVARA

RIQUALIFICAZIONE PIANO SECONDO ALA SUD

Documento:

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

0	04/04/2019	EMISSIONE	p.i. M. PREGNOLATO	Dott. Arch. C. OTTONE	Dott. Arch. L. GILI
Revisione	Data	Posizione	Elaborato	Verificato	Approvato

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
		<p>Il seguente computo metrico estimativo è stato redatto in massima parte con riferimento alla pubblicazione "Prezzi di riferimento per opere e lavori pubblici nella regione Piemonte" - Edizione 2018. Esclusivamente alcune categorie di lavoro non ricomprese nel suddetto prezzario sono state valutate con prezzi di mercato, secondo l'analisi prezzi allegata al progetto.</p> <p>I prezzi si intendono comprensivi di oneri relativi a: trasporto, posa in opera, prove, certificazioni, garanzie e tutto quanto necessario al perfetto funzionamento in piena sicurezza degli impianti. Sono altresì compresi tutti gli accessori necessari anche se non specificatamente indicati nel presente elaborato. Si intendono inoltre compresi oneri e compensi che l'Appaltatore dovrà sostenere per tale scopo anche se non esplicitamente detti, rappresentati o richiamati nei vari articoli del progetto e del capitolato, nei disegni e nelle planimetrie.</p>				
		LAVORI A CORPO				
1.		QUADRI ELETTRICI				
1.1.		REVISIONE QUADRO GENERALE ALA SUD QEG Sostituzione interruttore linea alimentazione quadro elettrico piano secondo ala sud QP2S su quadro elettrico generale ala sud (ex economia) sito al piano seminterrato del plesso scolastico, compreso inserimento nuovo interruttore, cablaggio alla barratura ordinaria e collegamenti elettrici alla nuova linea predisposta.				
	MDO	Manodopera per individuazione, rimozione dei collegamenti e interruttore esistente.	h.	1	31,60	31,60
	06.P07.A04	Interruttore automatico magnetotermico (MT), tipo modulare, curva C potere d'interruzione superiore a 15 kA secondo norme CEI EN 60947-2.				
	06.P07.A04.075	MT 15 -25 kA curva C - 4P - da 40 a 63 A	n.	1	89,20	89,20
	06.P07.B05	Blocco differenziale da accoppiare ad interruttore magnetotermico modulare, classe A SELETTIVO, (per correnti di guasto alternate sinusoidali e pulsanti), insensibile alle perturbazioni, elevata resistenza ai disturbi, protetto contro gli scatti intempestivi , capacità di sopportare correnti impulsive fino a 5 kA con onda 8/20 us				
	06.P07.B05.070	Bl.diff. 4P In <= 63A cl.A [S] immuniz - 1000 mA	n.	1	123,73	123,73
	06.P01.A01.035	cavo tipo FS17 - 450/750 V 1 x 16	m.	16	1,89	30,24
	06.P01.T04.015	Capicorda da 10-16 mm ²	n.	12	0,16	1,92
	MDO	Manodopera per inserimento nuovo interruttore e modifica cablaggio.	h.	2	31,60	63,20

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
1.2.		<p>QUADRO ELETTRICO P2 ala sud CRIMEDIM Fornitura in opera quadro elettrico costituito da cassetta in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, a singola colonna con vano di risalita cavi, avente dimensioni indicative [lxhxp] 600+300x1200x250 mm, con portello frontale in cristallo, equipaggiato con i dispositivi di sezionamento, protezione e comando indicati sugli allegati schemi elettrici unifilari, con montaggio, cablaggio e messa in opera con allacciamenti alle linee predisposte, compresi gli oneri di certificazione secondo le vigenti norme CEI EN 61439-1 ed ogni prestazione per il cablaggio e la messa in servizio.</p>				
	06.P09.F01	Componenti per quadri/armadi di distribuzione componibili in lamiera di acciaio zincata a caldo 15/10 e verniciata, grado di protezione minimo IP31 senza portella frontale, IP65 con portella frontale e pannelli ciechi, compreso ogni accessorio per la a regola d'arte.(Le dimensioni sono espresse in mm LxHxP). Struttura per quadro/armadio di distribuzione costituita da base, tettuccio, telai e montanti				
	06.P09.F01.010	struttura per quadri 600x1200x250	n.	1	155,15	155,15
	06.P09.F02.005	coppia di pannelli laterali ciechi - H ≤ 2000 L=250	n.	1	67,59	67,59
	06.P09.F05.010	pannello posteriore - H ≤ 2000 L=600	n.	1	121,25	121,25
	06.P09.F07.005	porta frontale a vetri fino a 600x1200	n.	1	117,35	117,35
	06.P09.F09.005	vano cavi esterno per quadro P fino a 250	n.	1	143,36	143,36
	06.P09.F09.025	porta frontale cieca per vano cavi	n.	1	82,90	82,90
	06.P09.F09.030	pannello posteriore per vano cavi	n.	1	70,30	70,30
	06.P09.F11.010	guida DIN da 24 moduli	n.	6	12,94	77,64
	06.P09.F12.005	pannello modulare H fino a 200 L fino a 600	n.	6	11,91	71,46
	06.P09.K01.050	Kit 4 golfari di sollevamento	n.	1	21,57	21,57
	06.P09.G06	Morsettiere tetrapolari realizzate con barre di rame forate complete di vite o morsetti per le connessioni dei cavi tramite capicorda, compreso schermo di protezione, supporti isolati per il fissaggio alla struttura del quadro o su guida DIN, targhette numerate per l'individuazione dei conduttori.				
	06.P09.G06.010	morsettiera modulare tetrapolare da 160A	n.	1	73,75	73,75
	06.P09.G06.005	morsettiera modulare tetrapolare da 125A	n.	1	20,62	20,62
	06.P31.I03.010	barra di terra	n.	1	36,98	36,98
	06.P07.C01.095	Interr.non automatico - 4P - da 100 A	n.	1	46,51	46,51
	06.P07.A02.055	MT 6 kA curva C - 4P - da 10 a 32 A	n.	1	44,16	44,16
	06.P07.A01.010	MT 4,5 kA curva C - 1P+N - da 10 a 32 A	n.	30	9,17	275,10
	06.P07.B04.005	Bl.diff. 2P In ≤ 25A cl.A immuniz - 30 mA	n.	30	63,29	1.898,70
	06.P08.A02.015	relè tipo passo passo 16 A - 2 P - aux 230 V	n.	5	18,23	91,15
	06.P01.A01.020	cavo tipo FS17 - 450/750 V 1 x 4	m.	100	0,46	46,00
	06.P01.T04.010	capicorda fino a 4-6 mm ²	n.	450	0,05	22,50
	06.P09.G08.005	morsetti per guida DIN sez fino a 6 mm	n.	140	0,42	58,80
	MDO	Manodopera per montaggio, cablaggio e collegamenti linee.	h.	40	31,60	1.264,00

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
2.		CAVIDOTTI DI SUPPORTO DORSALE				
2.1	06.A11.I01	PASSERELLE IN FILO D'ACCIAIO ZINCATO SOPRA AL CONTROSOFFITTO F.O. Fornitura in opera di base per passerella a filo di acciaio zincato a caldo autoportante, completa di mensole di sostegno, piastre di giunzione, testate di chiusura, flange per raccordo con le scatole o passamuro, compreso ogni accessorio per la posa in opera.				
	06.A11.I01.060	Linee energia F.O. di passerella a filo dimensione 150x75	m.	84	15,99	1.343,16
	06.A11.I01.060	Linee segnale F.O. di passerella a filo dimensione 150x75	m.	72	15,99	1.151,28
	06.A11.L02.020	F.O. di mensola a parete per canalina con larghezza 400	n.	60	11,78	706,80
2.2	06.A10.B01	CAVIDOTTO SOTTOTRACCIA PER RACCORDO VANO CAVI QUADRO E PASSERELLA SOPRA AL CONTROSOFFITTO. F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoesingente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.035	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 63 mm	m.	18	3,40	61,20

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
2.3	06.A10.B01	CAVIDOTTI SOTTOTRACCIA PER PASSERELLA SOPRA AL CONTROSOFFITTO CON LE CASSETTE DI GIUNZIONE DEI SINGOLI LOCALI F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoesinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.015	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 25 mm	m.	490	1,68	823,20
	06.A12.A01	F.O. Fornitura in opera di cassette di derivazione da incasso completa di coperchio, separatori e accessori, compreso le opere edili di scasso e ripristino della muratura con malta cementizia.				
	06.A12.A01.030	F.O. di cassetta da incasso 196x152x70	n.	12	12,25	147,00
	06.A12.A01.035	F.O. di cassetta da incasso 294x152x70	n.	11	15,33	168,63
3.		LINEE DI DISTRIBUZIONE DORSALI				
3.1	06.A01.G03	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo tripolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.G03.005	F.O. di cavo tipo FG160M16 0,6/1 kV 3G1,5	m.	411	2,47	1.015,17
	06.A01.G03.010	F.O. di cavo tipo FG160M16 0,6/1 kV 3G2,5	m.	336	3,12	1.048,32
	06.A01.G03.015	F.O. di cavo tipo FG160M16 0,6/1 kV 3G4	m.	270	4,02	1.085,40
3.2	06.A01.G02	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo bipolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.G02.005	F.O. di cavo tipo FG160M16 0,6/1 kV 2x1,5	m.	327	1,95	637,65

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
4.		DISTRIBUZIONE TERMINALE LUCE ORDINARIA				
4.1	06.A10.B01	F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoesinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.010	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 20 mm	m.	320	1,51	483,20
4.2	06.A01.G03	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo tripolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.G03.005	Comando a pulsanti luce atrio F.O. di cavo tipo FG160M16 0,6/1 kV 3x1,5	m.	30	2,47	74,10
4.3	06.A01.G04	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo quadripolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.G04.005	Comando a pulsanti luce corridoio F.O. di cavo tipo FG160M16 0,6/1 kV 4x1,5	m.	100	2,95	295,00
4.4	06.A01.K01	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo unipolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.K01.005	F.O. di cavo tipo FG17 - 450/750 V 1 x 1,5	m.	1200	0,96	1.152,00
4.5	06.A12.D03	F.O. Fornitura in opera di scatola portafrutti modulari in materiale termoplastico da incasso per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, compreso il supporto portafrutti, la malta cementizia, lo scasso ed il ripristino della muratura.				
	06.A12.D03.005	F.O. di scat.portafrutti da incasso fino a 3 moduli o tonde	n.	8	7,36	58,88
	06.A12.D03.010	F.O. di scat.portafrutti da incasso da 4 moduli	n.	4	8,75	35,00

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
4.6	06.A13.B01	F.O. Fornitura in opera, entro contenitori predisposti, di apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici.				
	06.A13.B01.005	F.O. di interruttore 1P 16A - serie èlite	n.	20	5,06	101,20
	06.A13.B01.055	F.O. di pulsante 1P 10A - serie èlite	n.	16	5,43	86,88
	06.A13.B01.075	F.O. di copriforo - serie èlite	n.	4	0,78	3,12
4.6	06.A13.C02	F.O. Fornitura in opera di placche di copertura in materiale plastico con finitura in tecnopolimero o alluminio anodizzato, installate a vite o ad incastro.				
	06.A13.C02.005	F.O. di placche finitura in tecnopolimero fino a 3 moduli	n.	8	1,92	15,36
	06.A13.C02.010	F.O. di placche finitura in tecnopolimero da 4 moduli	n.	4	2,69	10,76
4.7		Montaggio a parete, soffitto o sospensione dei seguenti apparecchi illuminanti forniti dalla Committenza, compresi gli accessori di minuto montaggio ed i collegamenti elettrici alle linee predisposte:				
		- Luce Plan Petale D71PL/6DL	n.	4		
		- Luce Plan Petale D71P1L/6DL	n.	2		
		- Artemide Empirico 1653010A	n.	7		
		- Artemide Tolomeo Braccio A046050	n.	7		
		- Artemide Nur A243310APP	n.	1		
		- Muuto Unfold	n.	6		
		- Fosnova Liset Mid Power 22012811-39	n.	8		
		- Fosnova Stilo SP2 22041831-00	n.	4		
		- Disano 3117 Ghost 323128-00	n.	7		
		- Disano 744 Led Panel R 140206-00	n.	2		
		- Elcom Strip Led in profilo angolare completo di alimentatore (accoglienza)	m.	18		
		- Elcom Strip Led in profilo angolare completo di n. 2 alimentatori e n. 2 centraline per dimmerazione (meeting room)	m.	16		
	MDO	Manodopera per montaggio e collegamenti linee.	h.	72	31,60	2.275,20
5.		DISTRIBUZIONE TERMINALE LUCE SICUREZZA				
5.1	06.A10.B01	F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoesingente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.010	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 20 mm	m.	50	1,51	75,50

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
5.2	06.A01.K01	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo unipolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.K01.005	F.O. di cavo tipo FG17 - 450/750 V 1 x 1,5	m.	100	0,96	96,00
5.3		Montaggio a parete o incasso nel controsoffitto dei seguenti apparecchi illuminanti forniti dalla Committenza, compresi gli accessori di minuto montaggio ed i collegamenti elettrici alle linee predisposte: - Linery Lyra Evo LV22N10ABRT - Linery Vialed VE03N10EBRT - Linery Prodigy PR24F10EBR-H	n. n. n.	3 5 10		
	MDO	Manodopera per montaggio e collegamenti linee.	h.	9	31,60	284,40
6.		DISTRIBUZIONE TERMINALE PRESE				
6.1	06.A10.B01	F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoestinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.015	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 25 mm	m.	240	1,68	403,20
6.2	06.A01.K01	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo unipolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.K01.010	F.O. di cavo tipo FG17 - 450/750 V 1 x 2,5	m.	600	1,27	762,00
6.3	06.A12.D03	F.O. Fornitura in opera di scatola portafrutti modulari in materiale termoplastico da incasso per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, compreso il supporto portafrutti, la malta cementizia, lo scasso ed il ripristino della muratura.				
	06.A12.D03.005	F.O. di scat.portafrutti da incasso fino a 3 moduli o tonde	n.	6	7,36	44,16
	06.A12.D03.010	F.O. di scat.portafrutti da incasso da 4 moduli	n.	30	8,75	262,50

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
6.4	06.A11.D10	F.O. Fornitura in opera di torretta a scomparsa con finitura antiscivolo, compreso ogni accessorio per la posa in opera.				
	06.A11.D10.010	F.O. di Torretta a scomparsa con finitura antiscivolo 340x300	n.	11	74,27	816,97
	06.A11.D12	F.O. Fornitura in opera di cassaforma in lamiera, compreso ogni accessorio per la posa in opera.				
	06.A11.D12.010	F.O. di Cassaforma 340x300	n.	11	75,32	828,52
6.5	06.A13.B01	F.O. Fornitura in opera, entro contenitori predisposti, di apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici.				
	06.A13.B02.010	F.O. di presa italiano 2P+T 10/16A - serie èlite	n.	88	5,80	510,40
	06.A13.B02.015	F.O. di presa tedesco-italiano 2P+T 10/16A - serie èlite	n.	74	9,01	666,74
	06.A13.B01.075	F.O. di copriforo - serie èlite	n.	12	0,78	9,36
6.6	06.A13.C02	F.O. Fornitura in opera di placche di copertura in materiale plastico con finitura in tecnopolimero o alluminio anodizzato, installate a vite o ad incastro.				
	06.A13.C02.005	F.O. di placche finitura in tecnopolimero fino a 3 moduli	n.	6	1,92	11,52
	06.A13.C02.010	F.O. di placche finitura in tecnopolimero da 4 moduli	n.	30	2,69	80,70
7.		MOTORIZZAZIONE TENDE OSCURANTI M.R.				
7.1	06.A10.B01	F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoesingente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.010	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 20 mm	m.	20	1,51	30,20
7.2	06.A01.K01	F.O. Fornitura in opera, in tubi o canaline predisposte, di cavo unipolare compresi i collegamenti elettrici, morsetti, capicorda ed ogni accessorio per rendere il cavo perfettamente funzionante.				
	06.A01.K01.005	F.O. di cavo tipo FG17 - 450/750 V 1 x 1,5	m.	60	0,96	57,60

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
7.3	06.A12.D03	F.O. Fornitura in opera di scatola portafrutti modulari in materiale termoplastico da incasso per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, compreso il supporto portafrutti, la malta cementizia, lo scasso ed il ripristino della muratura.				
	06.A12.D03.005	F.O. di scat.portafrutti da incasso fino a 3 moduli o tonde	n.	2	7,36	14,72
7.4	06.A13.B01	F.O. Fornitura in opera, entro contenitori predisposti, di apparecchi modulari di comando componibili, compresi i collegamenti elettrici.				
	06.A13.B01.050	F.O. di commutatore 1P 16A - serie èlite	n.	2	6,88	13,76
	06.A13.B01.075	F.O. di copriforo - serie èlite	n.	4	0,78	3,12
7.5	06.A13.C02	F.O. Fornitura in opera di placche di copertura in materiale plastico con finitura in tecnopolimero o alluminio anodizzato, installate a vite o ad incastro.				
	06.A13.C02.005	F.O. di placche finitura in tecnopolimero fino a 3 moduli	n.	2	1,92	3,84
8.		PREDISPOSIZIONE CABLAGGIO STRUTTURATO				
8.1	NP01	ARMADIO DI RETE PRINCIPALE Fornitura in opera armadio rack, dimensioni [hxlxp] 2000x600x1000mm (42unità HE), a pavimento, costruito in lamiera di acciaio pressopiegata con portello trasparente in vetro temperato dotato di serratura a chiave e cerniere ad innesto per apertura destra o sinistra, predisposto per montaggio pannelli 19", ingresso cavi superiore ed inferiore, grado di protezione IP20, conforme CEI EN 60917. Compreso assemblaggio e collocamento a pavimento	n.	1	840,60	840,60
8.2		CABLAGGIO IN RAME				
8.2.1	06.A10.B01	F.O. Fornitura in opera, a vista o in traccia predisposta, di tubazione in PVC flessibile, serie pesante, autoesinguente, resistente alla propagazione della fiamma, resistenza alla compressione =>750N, resistenza all'urto =>2J, normativa di riferimento: EN 50086 (CEI 23-39, CEI 23-55, CEI 23-56), IEC EN 61386, completa di raccordi tubo-tubo, supporti ed ogni altro accessorio per la posa in opera. Con la sola esclusione delle scatole portafrutti e cassette di derivazione.				
	06.A10.B01.015	F.O. di tubo PVC flessibile corrugato D. 25 mm	m.	290	1,68	487,20

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
8.2.2	06.A12.D03	F.O. Fornitura in opera di scatola portafrutti modulari in materiale termoplasitico da incasso per l'installazione di apparecchiatura modulare componibile, compreso il supporto portafrutti, la malta cementizia, lo scasso ed il ripristino della muratura.				
	06.A12.D03.005	F.O. di scat.portafrutti da incasso fino a 3 moduli o tonde	n.	28	7,36	206,08
	06.A12.D03.010	F.O. di scat.portafrutti da incasso da 4 moduli	n.	2	8,75	17,50
8.2.3	06.A13.C02	F.O. Fornitura in opera di placche di copertura in materiale plastico con finitura in tecnopolimero o alluminio anotizzato, installate a vite o ad incastro.				
	06.A13.C02.005	F.O. di placche finitura in tecnopolimero fino a 3 moduli	n.	28	1,92	53,76
	06.A13.C02.010	F.O. di placche finitura in tecnopolimero da 4 moduli	n.	2	2,69	5,38
9.		INTEGRAZIONE RIVELAZIONE INCENDI				
9.1	06.A19.A03	F.O. Fornitura in opera di sensori, zoccoli, basi, isolatori, unità di interfaccia per sistemi di rivelazione fumi analogici (compreso eventuale modulo isolatore integrato nel componente).				
	06.A19.A03.015	F.O. di sensore analogico ottico di fumo	n.	4	61,70	246,80
	06.A19.A01.025	F.O. di base standard per sensori convenzionali o analogici	n.	4	21,69	86,76
9.2	06.A19.B02.035	F.O. di ripetitore ottico di allarme per linee loop o tradizionali	n.	4	22,65	90,60
9.3	06.A19.A05.005	F.O. di programmazione di cle antincendio di qualunque tipo, anche con uso di PC, per ogni sensore installato	n	4	5,47	21,88

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	U.m.	Q.tà	Importo	
					Unitario [€]	Totale [€]
RIEPILOGO GENERALE						
1		QUADRI ELETTRICI				5.146,73
2		CAVIDOTTI DI SUPPORTO DORSALE				4.401,27
3		LINEE DI DISTRIBUZIONE DORSALI				3.786,54
4		DISTRIBUZIONE TERMINALE LUCE ORDINARIA				4.590,70
5		DISTRIBUZIONE TERMINALE LUCE SICUREZZA				455,90
6		DISTRIBUZIONE TERMINALE PRESE				4.396,07
7		MOTORIZZAZIONE TENDE OSCURANTI MEETING ROOM				123,24
8		PREDISPOSIZIONE CABLAGGIO STRUTTURATO				1.610,52
9		INTEGRAZIONE RIVELAZIONE INCENDI				446,04
		IMPORTO LAVORI A CORPO				24.957,01
		TOTALE GENERALE LAVORI iva esclusa				24.957,01
		INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA				49,75%

Novara, 03 Aprile 2019

Il Progettista
 Per. Ind. Massimo Pregolato

STUDIO TECNICO
Per. Ind. MASSIMO PREGNOLATO

Progettazione, direzione lavori, collaudi e verifiche

Impianti elettrici civili ed industriali, impianti antincendio e di sicurezza

Via Battistini, 15 - 28100 NOVARA - Tel./Fax (0321) 032.593 - GSM (347) 11.91.549

Commessa	020/19
Elaborato	00402019/00
Data	03/04/2019
Fase	ESECUTIVO

Committente:



UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE
AMEDEO AVOGADRO

RETTORATO - Via Duomo, 6 - 13100 VERCELLI

Tel. (0161) 26.15.63 - Fax (0161) 21.32.90

Oggetto:

PROGETTO ESECUTIVO
RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

AI SENSI DELLA LEGGE 01/03/1968, n. 186 E DEL DM 22/01/2008, n. 37

Lavoro:

CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine

Via Bernardino Lanino, 1 - 28100 NOVARA

RIQUALIFICAZIONE PIANO SECONDO ALA SUD

Documento:

ANALISI DEI PREZZI ELEMENTARI

0	04/04/2019	EMISSIONE	p.i. M. PREGNOLATO	Dott. Arch. C. OTTONE	Dott. Arch. L. GILI
Revisione	Data	Posizione	Elaborato	Verificato	Approvato

Pos.	Codice	Designazione dei lavori	Rif.	Importo	
				Unitario [€]	Totale [€]
0	MDO	<p>MANODOPERA EQUIVALENTE</p> <p>La tariffa oraria di manodopera per la composizione dei singoli prezzi elementari o per la stima di lavori in economia viene determinato sulla base della pubblicazione "MANO D'OPERA NEL SETTORE IMPIANTISTICO" (Riferimento Unione Industriale di Torino), aggiornato a Ottobre 2017, pubblicato dalla Regione Piemonte. In particolare è stata prevista una squadra tipo formata da un operaio specializzato di V categoria e da un operaio qualificato di IV categoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - operaio specializzato V categoria - operaio qualificato IV categoria - totale orario per coppia - costo orario equivalente - spese generali e utili d'impresa - arrotondamento <p>MANODOPERA EQUIVALENTE</p>	24,30%	26,39 24,59 50,98 25,49 6,19 -0,08	31,60
1	NP01	<p>ARMADIO RACK RETE DATI</p> <p>Fornitura in opera armadio rack, dimensioni [hxlxp] 2000x600x1000mm (42unità HE), a pavimento, costruito in lamiera di acciaio pressopiegata con portello trasparente in vetro temperato dotato di serratura a chiave e cerniere ad innesto per apertura destra o sinistra, predisposto per montaggio pannelli 19", ingresso cavi superiore ed inferiore, grado di protezione IP20, conforme CEI EN 60917. Compreso assemblaggio e collocamento a pavimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - totale materiale al costo di mercato - spese generali e utili d'impresa - manodopera per assemblaggio ore 3 <p>TOTALE NUOVO PREZZO NP01</p>	24,30% 31,60	600,00 145,80 94,80	840,60

Novara, 03 Aprile 2019

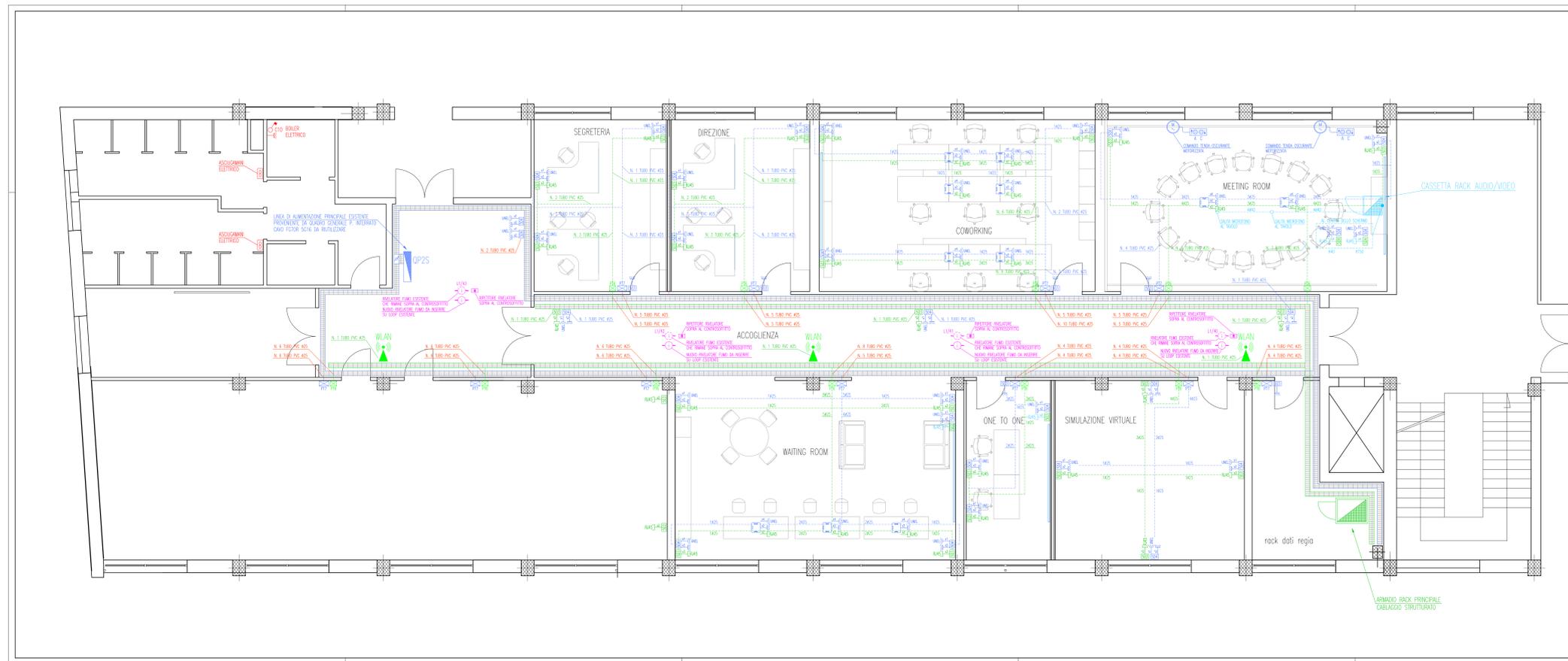
Il Progettista
 Per. Ind. Massimo Pregolato



LEGENDA SIMBOLI

	- Punto luce a parete		- Punto presso buchele 20x11 10/16A
	- Punto luce a soffitto		- Punto presso univ./buchele 20x11 10/16A
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x150W PHS		- Punto presso eternet rete 4x5 RJ45 UTP 6A
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x30W PHS		- Punto presso eternet impianto audio/video RJ45 UTP 6A
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x60W PHS		- Tantele portatili o scorporo dim. 270x330mm
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x150W PHS		- Punto presso 20x11 16A EC: 30A interbloccata + fusibili
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x30W PHS		- Punto presso 20x11 16A EC: 30A interbloccata + fusibili
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x60W PHS		- Punto presso 40x11 16A EC: 30A interbloccata + fusibili
	- Pannello luminoso led a pannello 20W PPSI 4000K		- Estrattore
	- Apparecchio fluorescente a sospensione PPSI 4000K		- Puntatore di emergenza in custodia con vetro frangibile
	- Apparecchio fluorescente a sospensione PPSI 3000K		- Segnaposto ufficio acciaio stampo stampo diademi
	- Apparecchio led 20W su braccio a parete PPSI 3000K		- Rivestitore di pannello a soffitto a infrarossi passivi
	- Rivestitore led 40W a sospensione PPSI 2700K		- Cassette rack impianto di cablaggio strutturato
	- Rivestitore led 10W a sospensione PPSI 3000K		- Cassette rack impianto audio/video
	- Apparecchio led sospensione 40W 6mm x 15W 30, on-off		- Quadro elettrico di distribuzione
	- Strip led in profilo angolare 12,5W/m 4000K PPSI		- Collegamento equipotenziale supplementare
	- Sospensione led 50W 3000K PPSI a luce diretta/indiretta		- Dispositivo interconnesso di terra rifusa nel terreno
	- Sospensione led cilindrica 10W 3000K PPSI		- Collettore principale di terra
	- Forate led dimmabile adattamento di sicurezza		- Cassette di giunzione a vista
	- Apparecchio led adattamento di sicurezza PHS		- Cassette di giunzione energia da incasso dim. 300x150 ca
	- Ventilatore a parete		- Ventilatore a soffitto
	- Ventilatore a soffitto		- Ventilatore a parete
	- Puntatore universale		- Unità esterna climatizzazione in pompa di calore
	- Puntatore universale a tirante		- Connessa a filo ventilatore/ventilatore
	- Pannello in filo d'acciaio 150x75mm energia		- Pannello in filo d'acciaio 150x75mm segnale
	- Tabellone conmuta per pannello sotto traccio energia		- Tabellone conmuta per pannello sotto traccio segnale
	- Rivestitore ufficio di fono ad indirizzo individuale		- Ripartitore ottico per rivestitore in spazio racchiuso

0	03/04/2019	EMESIONE	p.l. M. PREGNOLATO	Aut. Arch. C. OTTONE	Dist. Arch. L. DAI
REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMITTENTE					COMMESSA
UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE Via Duomo, 6 - 13100 VERCELLI - Tel. (0161) 26.15.63					020/19
LAVORO					TAVOLA
CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine Via Bernardino Lomino, 1 - 28100 NOVARA PROGETTO ESECUTIVO AMPLIAMENTO IMPIANTI ELETTRICI RIQUALIFICAZIONE PIANO SECONDO ALA SUD					00502019/00
ELABORATO					SCALA
PIANA PIANO SECONDO ALA SUD CON DISPOSIZIONE TOPOGRAFICA IMPIANTI ELETTRICI IMPIANTI ELETTRICI LUCE ORDINARIA E DI SICUREZZA					1 : 50
STUDIO TECNICO					FORNITO
PER. IND. MASSIMO PREGNOLATO Progettazione - Direzione lavori - Collaudi - Consulenza Ingegneria elettrica, sistemi di protezione antincendio, protezione di Protezione brandi Sicurezza nei luoghi di lavoro e nei cantieri. Via Belforte, 10 - 28100 NOVARA - Tel. (0321) 522.566 - Fax (0321) 11.61.549 e-mail: pregno@univpiemonte.it					AO-
IMPIANTI ELETTRICI LUCE ORDINARIA E DI SICUREZZA					DATA
03/04/2019					
TIMBRO E FIRMA					



LEGENDA SIMBOLI

	- Punto luce a parete		- Punto presso buchele 20x11 10/16A
	- Punto luce a soffitto		- Punto presso univ./buchele 20x11 10/16A
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x150W PHS		- Punto presso eternet rete 4x5 RJ45 UTP 6A
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x30W PHS		- Punto presso eternet impianto audio/video RJ45 UTP 6A
	- Apparecchio fluorescente lineare 1x60W PHS		- Tantele portatili o scorporo dim. 270x330mm
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x150W PHS		- Punto presso 20x11 16A EC: 30A interbloccata + fusibili
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x30W PHS		- Punto presso 20x11 16A EC: 30A interbloccata + fusibili
	- Apparecchio fluorescente lineare 2x60W PHS		- Punto presso 40x11 16A EC: 30A interbloccata + fusibili
	- Pannello luminoso led a pannello 20W PPSI 4000K		- Estrattore
	- Apparecchio fluorescente a sospensione PPSI 4000K		- Puntatore di emergenza in custodia con vetro frangibile
	- Apparecchio fluorescente a sospensione PPSI 3000K		- Segnaposto ufficio acciaio stampo stampo diademi
	- Apparecchio led 20W su braccio a parete PPSI 3000K		- Rivestitore di pannello a soffitto a infrarossi passivi
	- Rivestitore led 40W a sospensione PPSI 2700K		- Cassette rack impianto di cablaggio strutturato
	- Rivestitore led 10W a sospensione PPSI 3000K		- Cassette rack impianto audio/video
	- Apparecchio led sospensione 40W 6mm x 15W 30, on-off		- Quadro elettrico di distribuzione
	- Strip led in profilo angolare 12,5W/m 4000K PPSI		- Collegamento equipotenziale supplementare
	- Sospensione led 50W 3000K PPSI a luce diretta/indiretta		- Dispositivo interconnesso di terra rifusa nel terreno
	- Sospensione led cilindrica 10W 3000K PPSI		- Collettore principale di terra
	- Forate led dimmabile adattamento di sicurezza		- Cassette di giunzione a vista
	- Apparecchio led adattamento di sicurezza PHS		- Cassette di giunzione energia da incasso dim. 300x150 ca
	- Ventilatore a parete		- Ventilatore a soffitto
	- Ventilatore a soffitto		- Ventilatore a parete
	- Puntatore universale		- Unità esterna climatizzazione in pompa di calore
	- Puntatore universale a tirante		- Connessa a filo ventilatore/ventilatore
	- Pannello in filo d'acciaio 150x75mm energia		- Pannello in filo d'acciaio 150x75mm segnale
	- Tabellone conmuta per pannello sotto traccio energia		- Tabellone conmuta per pannello sotto traccio segnale
	- Rivestitore ufficio di fono ad indirizzo individuale		- Ripartitore ottico per rivestitore in spazio racchiuso

0	03/04/2019	EMESIONE	p.l. M. PREGNOLATO	Aut. Arch. C. OTTONE	Dist. Arch. L. DAI
REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMITTENTE					COMMESSA
UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE Via Duomo, 6 - 13100 VERCELLI - Tel. (0161) 26.15.63					020/19
LAVORO					TAVOLA
CRIMEDIM - Research Center in Emergency and Disaster Medicine Via Bernardino Lomino, 1 - 28100 NOVARA PROGETTO ESECUTIVO AMPLIAMENTO IMPIANTI ELETTRICI RIQUALIFICAZIONE PIANO SECONDO ALA SUD					00602019/00
ELABORATO					SCALA
PIANA PIANO SECONDO ALA SUD CON DISPOSIZIONE TOPOGRAFICA IMPIANTI ELETTRICI IMPIANTI ELETTRICI LUCE ORDINARIA E DI SICUREZZA					1 : 50
STUDIO TECNICO					FORNITO
PER. IND. MASSIMO PREGNOLATO Progettazione - Direzione lavori - Collaudi - Consulenza Ingegneria elettrica, sistemi di protezione antincendio, protezione di Protezione brandi Sicurezza nei luoghi di lavoro e nei cantieri. Via Belforte, 10 - 28100 NOVARA - Tel. (0321) 522.566 - Fax (0321) 11.61.549 e-mail: pregno@univpiemonte.it					AO-
IMPIANTI ELETTRICI LUCE ORDINARIA E DI SICUREZZA					DATA
03/04/2019					
TIMBRO E FIRMA					