

La riproduzione di questo documento è vietata senza preventiva autorizzazione scritta dei progettisti Reproduction of this document is forbidden without prior written permission of project manager				—	MLW015	RE	001	01	E	
				SCALA						COMMESSA
5										
5										
4										
3										
2	SWS	SWS	SWS	Progetto Esecutivo			Marzo 2011		00	E
1	GOZZI	GOZZI	GOZZI	Progetto Definitivo			Giugno 2010		00	D
AGG.	DISEGN.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE			DATA		REV.	


COMUNE DI MANTOVA

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA,
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI MANTOVA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA E SERVIZI CONNESSI
DEL NUOVO ARCHIVIO DELLA CAMERA DI COMMERCIO

PROGETTO ESECUTIVO - ELETTRICO

PROGETTO:
RELAZIONE TECNICA

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROGETTISTI:	 Via della Stazione, 27 38100 Trento Fraz. Mattarello Tel. +39 0461 979000 Tel. +39 0461 979250 info@sws.to	Arch. ALBERTO GOZZI Via G. Marconi, 7 46019 Viadana (MN) Tel. +39 0375 82764 Tel. +39 0375 82764 albertogozzi.architetto@gmail.com	Prof. Arch. ALBERTO FERLENGA Via Ventura, 3 20134 Milano Tel. +39 02 21597622 Tel. +39 02 21597622 ferlenga@iuav.it
	Arch. MARIO BERNI Via Fioretti, 8 46025 Poggio Rusco (MN) Tel. +39 0386 51027 Tel. +39 0386 741210 studioberni@studioberni.com	Arch. CLAUDIO CONTER Via Ventura, 3 20134 Milano Tel. +39 02 21597622 Tel. +39 02 21597622 claudioconter@libero.it	
COORDINAMENTO E CAPOGRUPPO: Arch. Alberto Gozzi	IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI: Ing. Stefano Torresani (SWS Engineering)		
ARCHITETTONICO: Arch. Alberto Gozzi Prof. Arch. Alberto Ferlenga Arch. Claudio Conter	STRUTTURE: Ing. Mauro Cantone (SWS Engineering)		
	SICUREZZA: Arch. Mario Berni		

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO: Progetto impianto elettrico del nuovo archivio della Camera di Commercio di Mantova.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI:

Note generali

La progettazione di massima predisposta secondo i dettami della Norma C.E.I. 0-2 per l'impianto elettrico fa riferimento alle specifiche norme CEI - UNI attualmente in vigore e agli obblighi di legge.

Il sistema di alimentazione è classificato come TT (fase-fase 400V)

Fornitura dell'energia

Per l'alimentazione dell'impianto elettrico è previsto un contatore di energia trifase (400V) posizionato nell'atrio del piano interrato, come indicato nel progetto allegato.

Descrizione dell'impianto

Accanto al contatore di energia è installato il dispositivo di protezione della linea di alimentazione del quadro generale e la protezione del gruppo di pressurizzazione, contenuta in un centralino in PVC 2x18 moduli con grado di protezione IP65, come descritto nei disegni allegati.

Il quadro elettrico generale è posto nel locale tecnico ed è composto da una struttura in metallo da pavimento, dimensioni 2000x80x240mm, e vano morsettiera/risalita cavi con dimensioni 300x2000x240mm.

Dal quadro elettrico generale si derivano tutte le linee elettriche distribuite all'interno dei locali in oggetto.

Le dimensioni e il tipo di quadro elettrico previsto sono descritti nei disegni di progetto allegati.

La distribuzione dell'impianto elettrico all'interno dell'edificio sarà eseguita utilizzando canali portacavi posti a soffitto e di impianti incassati per i locali ad uso bagni.

E' previsto l'utilizzo di una linee elettriche alimentate da UPS denominate "privilegiata" per alimentare eventuali apparecchiature che necessitano di continuità di servizio in caso di assenza di energia elettrica dalla rete, ad esempio l'impianto rivelazione incendio e serrande tagliafuoco.

Il dimensionamento delle condutture è stato fatto con abbondanza prevedendo futuri ampliamenti o integrazioni dell'impianto elettrico; ogni servizio diverso come p.es. impianto di antenna TV o impianto telefonico, è posato in condutture separate e facilmente identificabili per es. utilizzando tubazioni colorate o con sistemi equivalenti. Le condutture montanti sono poste in modo da ridurre al minimo gli attraversamenti di solai e/o pareti in C.A.

In ogni quadro sono previsti degli interruttori automatici dimensionati in base ai carichi elettrici previsti dalla committenza e con caratteristiche idonee per la protezione dalle sovracorrenti, e dai cortocircuiti (norme C.E.I. 64-8 CAP. VI).

Sul quadro saranno collocati anche dei moduli differenziali ad alta sensibilità coordinati con l'impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti, secondo le norme (CEI 64-8 CAP. V).

Il potere di interruzione e le curve di intervento degli interruttori installati saranno scelti in base alla corrente di cortocircuito presunta ed in base a criteri e considerazioni di selettività delle protezioni elettriche dell'impianto.

Gli interruttori di protezione installati sui vari quadri saranno scelti per dare una grande settorializzazione e selettività all'impianto.

All'esterno dell'edificio sarà installato il pulsante di sgancio dell'edificio.

Per la distribuzione dell'energia nell'impianto elettrico di cui in oggetto sono previsti i seguenti tipi di cavo:

N07G9-K: cavi per energia unipolari isolati in PVC senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi, tensione nominale U_0/U 450/750V.

FG7OM1: cavi per energia isolati in polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi opachi, tensione nominale U_0/U 600/1000V, colore distintivo della guaina verde, condizioni tipiche di impiego sono all'interno in ambienti anche bagnati ed all'esterno e nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliano evitare danni alle strutture e alle apparecchiature.

FTG100M1: cavi per energia isolati con mescola elastomerica (G10) non propaganti l'incendio senza alogeni a basso sviluppo di fumi opachi con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifuoco, studiati per funzionare durante l'incendio e per garantire l'esercizio degli impianti, tensione nominale U_0/U 600/1000V, colore distintivo della guaina blu, condizioni tipiche di impiego sono all'interno in ambienti anche bagnati ed all'esterno e nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliano evitare danni alle strutture e alle apparecchiature.

Nell'esecuzione saranno utilizzati i seguenti colori distintivi per i vari circuiti:

- colore nero per i conduttori di fase;
- colore azzurro per i conduttori di neutro;
- colore giallo-verde per i conduttori di protezione;
- colore grigio o altro per i conduttori dei circuiti ausiliari.

Le linee fino alle sezioni di 16mm^2 saranno collegate a morsettiere componibili mentre per sezioni superiori saranno collegate direttamente ai morsetti degli interruttori di protezione.

Per i circuiti ausiliari i conduttori saranno di tipo flessibile, con isolamento 750 V e sezione minima 1.5mm^2 .

Gli organi di comando saranno chiaramente identificati da targhette con dicitura incisa e fissate con viti alla carpenteria e i collegamenti delle linee di alimentazione in ingresso saranno adeguatamente segregati con opportune barriere.

Superamento della barriera architettoniche e quote installative

L'installazione delle varie apparecchiature deve essere eseguita secondo criteri e modalità che la D.L. emanerà all'atto esecutivo e comunque nel rispetto delle Norme in materia vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori ed in particolare dell'art. 32 L. 28.02.1986 n. 41 e del D. P. R. 27.04.1978 n. 384. In carenza in quanto sopra, le altezze delle varie apparecchiature dal piano finito del pavimento, salvi casi eccezionali, devono essere:

- circa m. 0.90 per apparecchi di comando e simili;
- circa m. 0.45 per prese 2x10A+T e 2x16A+T;
- circa m. 1.50 per quadri elettrici (asse quadro)
- circa m. 1.80 per centralini di segnalazione;
- oltre m. 2.25 per pulsanti a tirante dei bagni;
- minimo m. 1.50. per tutte le apparecchiature delle centrali tecnologiche

Il sistema di allarme è con avvisatori ottico-acustici e pulsanti vetro a rompere per la segnalazione manuale, in modo da permettere un rapido esodo in caso di necessità.

Illuminazione di emergenza

Sono previste delle lampade di emergenza con batterie in tampone per indicare la direzione e l'esistenza delle vie di esodo, il numero e la disposizione di tali apparecchi è calcolato in modo da garantire un sufficiente illuminamento .

L'intervento automatico delle luci di sicurezza è previsto in modo selettivo zona per zona. Gli accumulatori necessari per il corretto funzionamento delle lampade con batteria in tampone, sono dimensionati per fornire l'energia di sicurezza per circa 60 minuti ed il tempo di ricarica deve essere conforme alle disposizioni legislative specifiche.

Locali per bagno o doccia

Per la progettazione gli impianti elettrici dei locali da bagno e per doccia si sono considerare quattro zone di rispetto definite come segue:

- zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- zona 1: delimitata dalla superficie verticale circoscritta dalla vasca da bagno o dal piatto doccia (volume posto sulla verticale della vasca o piatto doccia) fino a m. 2.25 dal pavimento;
- zona 2: delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 1 e da una superficie parallela a m. 0.60 della prima (fino a m. 2.25 dal pavimento);
- zona 3; delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 2 e da una superficie parallela a m. 2.40 dalla prima (fino a m. 2.25 dal pavimento).

N.B. I limiti di queste zone possono risultare modificati dalla presenza di ripari o diaframmi isolanti interposti.

A seconda delle varie zone devono essere osservati i seguenti limiti e prescrizioni installativi;

CONDUTTURE:

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi conduttura. Nelle altre zone è vietata la posa di cavi in vista a meno che non appartengano a sistemi a bassissima tensione di sicurezza (BTS) o che siano tratti limitati al collegamento degli apparecchi utilizzatori;

le condutture devono essere realizzate con cavi unipolari (o multipolari) posti entro tubi o condotti non metallici o cavi multipolari con guaina metallica; nelle zone 1 e 2 possono essere posate solo le condutture necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in queste zone.

Tali prescrizioni non si applicano alle condutture incassate ad una profondità superiore a cm. 5.

GRADI DI PROTEZIONE:

I materiali elettrici devono avere grado di protezione IPX4 nelle zone 1 e 2 e IPX1 nella zona 3; nella zona 3 sono comunque ammessi gli apparecchi ad incasso di tipo ordinario per installazione verticale.

APPARECCHIATURE:

Nelle zone 0, 1 e 2 non dovrà essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (ad esempio interruttori, prese a spina, cassette di giunzione ecc.).

Nella zona 3 non esistono limitazioni ad eccezione delle presa a spina che dovranno essere;

- o protette da un interruttore differenziale con corrente differenziale non superiore a 30mA;
- o alimentate individualmente tramite un trasformatore d'isolamento;
- o alimentate a BTS tensione nominale massima 25V e protette dai contatti diretti mediante involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP2X, oppure mediante isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V a frequenza industriale per un minuto.

I cordoni dei pulsanti e tirante o di altri apparecchi possono essere installati nelle zone 1 e 2 purché siano in materiale isolante.

APPARECCHI UTILIZZATORI:

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi apparecchio utilizzatore.

Nella zona 1 si possono installare solo gli scaldacqua purché il collegamento in vista sia il più corto possibile e realizzato con un cavo multipolare senza giunzioni, con guaina non metallica; si possono installare inoltre altri apparecchi utilizzatori fissi purché alimentati da un sistema BTS tensione massima 25V e protetti contro i contatti diretti come specificato per le apparecchiature.

Nella zona 2 si possono installare anche apparecchi illuminanti fissi purché di classe II. Nella zona non esistono limitazioni per gli apparecchi utilizzatori. N.B. Agli effetti della sicurezza delle persone, gli apparecchi

utilizzatori alimentati da prese a spina della zona 3 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nelle zone 2, 1 e 0.

Elementi riscaldanti elettrici annegati nel pavimento, potranno essere installati purché dotati di rivestimento metallico o ricoperti da griglia metallica e sia eseguito il collegamento equipotenziale al conduttore di protezione.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE:

In aggiunta ai collegamenti delle masse, si deve effettuare un collegamento equipotenziale che collegherà tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con il conduttore di protezione.

In particolare per le tubazioni metalliche dell'impianto idrico, dell'eventuale impianto termico, ecc., è sufficiente che siano collegate all'ingresso dei locali per bagno e per doccia.

Le sezioni minime dei conduttori equipotenziali devono essere:

6 mmq. (rame) per i conduttori principali,

per i conduttori supplementari :

- sezione uguale alla sezione del conduttore di protezione minore, fra massa e massa;
- sezione uguale alla metà del conduttore di protezione, fra massa e massa estranea;
- sezione non inferiore a 2.5 mmq. (rame) se protetto meccanicamente o 4 mmq. (rame) se non protetto, fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra (i suddetti valori minimi valgono anche per i primi due casi).

Rilevazione incendio

L'impianto di rilevazione incendio è composto da rilevatori del tipo puntiforme ad effetto Tyndal per tutti gli ambienti dell'edificio. Il dimensionamento e la disposizione sono state stabilite in ottemperanza a quanto indicato dalla vigente norma UNI 9795.

La centrale di allarme incendio è del tipo a due loop ed in caso di allarme di uno dei rilevatori, permette di dare un preallarme nella zona interessata e/o (nel caso di allarme da pulsante manuale) un allarme in tutta la struttura in caso di incendio.

Gli apparecchi utilizzati nella realizzazione dell'impianto sono:

- rivelatori e sensori puntiformi indirizzati singolarmente con funzionamento in tecnica analogica, con regolazione continua della soglia di intervento in funzione dello stato e delle condizioni ambientali dei rivelatori stessi;
- Centrale allarme incendio a tecnologia analogica con microprocessore di gestione e controllo, caratterizzata da elevata affidabilità di esercizio ed immunità contro falsi allarmi;
- Loop in cavo schermato e twistato 2x1mm² per il collegamento di tutte le apparecchiature;
- pulsanti manuali avvisatori d'incendio con proprio circuito di identificazione presso le uscite normali e di sicurezza in modo da permettere un rapido esodo in caso di necessità; l'allarme in caso di rottura del vetro del pulsante è immediata;
- pannelli ottico - acustico con LED di segnalazione visiva e sirena per segnalazione acustica per permettere, in caso di incendio, una rapida evacuazione dei locali da parte delle persone e vietare l'accesso agli stessi mentre l'impianto di spegnimento è in funzione.

Il progetto è stato eseguito considerando i seguenti dati tecnici di partenza:

- Raggio di copertura dei rivelatori ottici di fumo: 6,5 m;
- interasse massimo rivelatori ottici lungo i corridoi: 10 m.

Per l'impianto è stato utilizzato un cavo schermato twistato 2x1 CEI 20-22 GR-3 per il loop antincendio, mentre, un cavo FTG10OM1 CEI 20-45 2X1.5 per la linea forza di segnalazione e compartimentazione.

Rete telefono - dati

Il progetto prevede la realizzazione di una rete fonia-dati a copertura dei locali presenti all'interno dell'edificio.

L'esatta posizione dei punti presa è descritta nei disegni di progetto allegato.

La rete sarà di tipo a standard ISO/IEC 11801 o equivalente, in grado di supportare reti locali con velocità di trasmissione fino a 1 Gbps (cablaggio strutturato in categoria 6) e la derivazione sarà effettuata con cavi UTP dal server principale, ubicato nel locale CED della parte di edificio in oggetto.

L'architettura del sistema può essere riassunta nei seguenti punti:

- armadio rack generale e in ogni piano completo di patch panel per l'attestazione dei cavi provenienti dai punti presa telefono dati previsti in progetto; l'intero cablaggio sarà realizzato in cat. 6 UTP per alta velocità di trasmissione;
- i punto di utilizzo rete dati, sia telefonico sia di trasmissione dati, si deriverà dall'armadio di permutazione generale un cavetto a 4 coppie di tipo UTP in cat. 6;

PRINCIPALI CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO:

Interruttori di protezione

Per il dimensionamento degli interruttori di protezione nei calcoli sono state utilizzate le relazioni appresso descritte:

SOVRACORRENTI

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad [1]$$

$$I_B \leq 1.45 \cdot I_Z \quad [2]$$

dove:

I_B è la corrente di impiego della conduttura,

I_Z è la portata della conduttura

I_N è la corrente nominale di intervento del dispositivo di protezione.

CORTOCIRCUITI

$$(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

$(I^2 \cdot t)$ è l'integrale di joule per la durata del corto (A^2s);

K è un coefficiente definito dalla relazione:

$K^2 = c / \alpha \rho_0 \ln [(1 + \alpha \theta_f) / (1 + \alpha \theta_0)]$ indicando con ρ_0 la resistività a 0 °C, con α il relativo coefficiente di variazione con la temperatura e θ_0 θ_f rispettivamente la temperatura iniziale e finale del conduttore quando si verifica il cortocircuito

S è la sezione dei conduttori (in mmq)

Caduta di tensione

Per il calcolo della caduta di tensione a fondo linea sono state utilizzate le seguenti relazioni:

Linee monofasi $\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$

Linee trifasi $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$

dove:

I è la corrente nominale d'utilizzo della linea in A

L è la lunghezza della linea in km

φ è l'angolo di sfasamento tra tensione e corrente

R è la resistenza della linea in mΩ/m

X è la reattanza della linea in mΩ/m

per la caduta di tensione percentuale è stata usata la relazione:

$$\Delta U \% = \Delta U \cdot 100 / U$$

Corrente di corto-circuito

Per determinare il valore di I_{cc} è stata utilizzata la relazione:

$I_{cc} \text{ (kA)} = V / (\sqrt{3} * (R_{t2} + X_{t2}))$ dove:

$I_{cc} \text{ (kA)}$ è il valore della corrente di corto-circuito espressa in kA

R_{t2} è la somma delle resistenze situate a monte del punto scelto espresse in $m\Omega$

X_{t2} è la somma delle reattanze situate a monte del punto scelto espresse in $m\Omega$

V è il valore della tensione nominale a vuoto tra le fasi.

Impianto di terra

L'impianto di terra del nuovo impianto elettrico verrà collegato all'impianto di terra esistente il quale risulta coordinato con le protezioni previste.

NORMATIVA TECNICA:

Gli impianti elettrici seguiranno le seguenti normative:

- *D.Lgs 09-04-2008 N°81* Testo unico sicurezza e salute sul lavoro
- *Legge n.186 del 1-04-1968* (G.U. n. 77 del 23-3-1968)
- *CEI 0-2* : Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- *CEI 64-8/1-8* : Impianti elettrici con tensioni non superiori a 1000V c.a/1500V c.c.
- *CEI 64-12* : Guida alla realizzazione degli impianti di terra negli edifici ad uso civile e terziario
- *CEI 64-50* : Guida per l'integrazione negli edifici civili degli impianti elettrici utilizzatori ed ausiliari
- *CEI 103-1/1* : Impianti telefonici interni
- *Decreto Legislativo n.37 del 21-01-2008*: Norme per la sicurezza degli impianti
- *Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n°551* : Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n° 412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia

MODALITÀ DEI LAVORI, PRESCRIZIONI E ATTI FINALI:

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato da una ditta in possesso del requisito tecnico professionale richiesti Decreto Legislativo n.37 del 21-01-2008.

Alla fine dei lavori dovrà essere redatta a cura della ditta esecutrice dell'impianto la dichiarazione di conformità.

Il Tecnico