



CITTA' DI ALESSANDRIA

DIREZIONE POLITICHE TERRITORIALI E INFRASTRUTTURE

Servizio gestione dei servizi manutentivi di edilizia comunale e impianti tecnologici

Progetto “Idealità”– Ristrutturazione locali di un fabbricato ex Ospedale militare”



PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Relazione impianti

IL PROGETTISTA

Ing. Maurizio FASCIOLA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Pierfranco ROBOTTI



Alessandria 20/09/2016

OPERE STRUTTURALI

DESCRIZIONE

L'Amministrazione comunale di Alessandria intende ristrutturare una porzione dell'edificio sito nei giardini Pittaluga di Alessandria nell'ambito del progetto "Idealità".

Gli interventi strutturali sono limitati e riguardano la realizzazione di alcune aperture sulle pareti perimetrali portanti aventi superficie netta del foro ≤ 3 mq e distanti almeno 1 m dagli incroci, che dovranno essere opportunamente cerchiare in conformità alla vigente normativa antisismica. Dovrà essere poi realizzata una apertura in una volta di superficie $\leq 1,5$ mq per il passaggio di una piattaforma elevatrice che si configura come intervento privo di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici in quanto ritenuto strutturalmente non rilevanti agli effetti della valutazione del rischio sismico e senza alterazione del comportamento strutturale.

Il plesso è attualmente costituito da un corpo principale di due piani fuori terra, con strutture portanti in laterizio e tetto in legno sorretto da capriate.

L'indagine geologica del territorio alessandrino rileva che il terreno sul quale andranno a poggiarsi le fondazioni è costituito presumibilmente per i primi 1-2 metri da argille sabbiose poggianti su alluvioni tardo pleistoceniche.

Per analogia con indagini effettuate in zone circostanti, si è adottata prudenzialmente per i calcoli una tensione ammissibile del terreno pari a 1 Kg/cm^2 ben superiori a quelle indotte dall'impianto attraverso la platea.

La platea sulla quale appoggerà la piattaforma avrà dimensioni del vano corsa e altezza di 30 cm; sarà armata con doppia maglia (inf. e sup.) diam. 12 mm passo 20 cm.

Le strutture che formano il vano corsa dovranno essere calcolate (anche agli effetti sismici) dall'impresa installatrice che dovrà produrre opportuna relazione di calcolo prima di eseguire i lavori.

gli oneri relativi si devono considerare inglobati nei prezzi dei lavori di cui all'elenco prezzi

Celle inserimento dati
Celle calcolate

Istruzioni aggiornate sono visibili su
<http://news.interstudio.net/?p=349>

Variazione di rigidezza ammissibili -15,00% 15,00%

SITUAZIONE ATTUALE**PARAMETRI MECCANICI MURATURA**

TIPOLOGIA muratura di pietrame disordinata

fm	DaN/cm2	10,0	tabella C8A.2.1	valore minimo
to	DaN/cm2	0,2	tabella C8A.2.1	valore minimo
E	DaN/cm2	8700	tabella C8A.2.1	valore medio
G	DaN/cm2	2900	tabella C8A.2.1	valore medio
w	DaN/m3	1900	tabella C8A.2.1	

COEFFICIENTI CORRETTIVI

livello conoscenza	FC	1	tabella C8A.1.1	Si considera FC = 1 indipendentemente
coefficiente correttivo		1	tabella C8A.2,2	dal livello di conoscenza

PARAMETRI MECCANICI CORRETTI

fm	DaN/cm2	10,0		
to	DaN/cm2	0,2		
E	DaN/cm2	4350		valore fessurato (E/2)
G	DaN/cm2	1450		valore fessurato (G/2)
gamma_m		1		coefficiente di riduzione = 1 per calcolo non lineare
fd	DaN/cm2	10,00		
tod	DaN/cm2	0,20		

L'analisi dei carichi analizza il carico totale su ogni setto, inclusi i carichi trasmessi dalle aperture

SETTO 1

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,20 2400 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	5,60 11200 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	5,60 11200 DaN
					totale	24800 DaN

Dati generali

Setto	l	t	h	Vinc. (i/m)	b	Press	fd	tod	E	G
Setto 1	500	55	300	i	1,00	0,90	10,00	0,200	4350	1450
lunghezza totale	500									

Verifiche

Setto	Rigidezza	Mu	Vt1	de	Vt2 (Mu)	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	100694	5542203	16512	0,164	36948	16890	16512	1,2	0,164	16512
Totale	100694							1,2	0,164	16512
								minimo	minimo	totale

SITUAZIONE DI PROGETTO**PARAMETRI MECCANICI MURATURA**

TIPOLOGIA muratura di pietrame disordinata

fm	DaN/cm2	10,0	tabella C8A.2.1	valore minimo
to	DaN/cm2	0,2	tabella C8A.2.1	valore minimo
E	DaN/cm2	8700	tabella C8A.2.1	valore medio
G	DaN/cm2	2900	tabella C8A.2.1	valore medio
w	DaN/m3	1900	tabella C8A.2.1	

COEFFICIENTI CORRETTIVI

livello conoscenza	FC	1
coefficiente correttivo		1

tabella C8A.1.1
tabella C8A.2.2

Si considera FC = 1 indipendentemente dal livello di conoscenza

PARAMETRI MECCANICI CORRETTI

fm	DaN/cm2	10,0
tau0	DaN/cm2	0,2
E	DaN/cm2	4350
G	DaN/cm2	1450
gm		1
fd	DaN/cm2	10,00
td	DaN/cm2	0,20

valore fessurato (E/2)

valore fessurato (G/2)

coefficiente di riduzione = 1 per calcolo non lineare

SETTO 1

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2°livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,20 2400 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	5,60 11200 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	5,60 11200 DaN
totale						24800 DaN

SETTO 2

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2°livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,22 2448 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	5,71 11424 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	5,71 11424 DaN
totale						25296 DaN

Setto	l	t	h	Vinc. (i/m)	b	Press	fd	tod	E	G
Setto 1	40	55	300	i	1,50	11,27	10,00	0,200	4350	1450
Apertura	100									
Setto 2	340	55	300	i	1,00	1,35	10,00	0,200	4350	1450
lunghezza totale 480										

Verifiche

Setto	Rigidezza	Mu	Vt1	de	Vt2 (Mu)	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	0	0	2733	9999,000	0	8453	0	1,8	999,000	0
Setto 2	61927	3615948	13167	0,213	24106	14171	13167	1,2	0,213	13167
Totale	61927							1,2	0,213	13167
								minimo	minimo	totale

CONFRONTO FRA ATTUALE E PROGETTO

Variazione di rigidezza	-38768
Variazione % di rigidezza	-38,50% E' necessaria una cerchiatura
Rigidezza da recuperare con la cerchiatura	-23663,3
Larghezza dell'apertura	100 cm
Altezza dell'apertura	220 cm
Tipo di vincolo (ci,ii,si ii)	incastro-incastro
Es	2100000 DaN/cm2
J necessario	9999 cm4
coefficiente rigidezza 12	

Tipo di acciaio	S 275
ftk	2750 DaN/cm2
gamma M	1,05
Tipo di profilato (I, HA, HB)	HA
Numero di profilati totali	2
Jnec	4999
Profilato utilizzato	HE 220 A
Momento d'inerzia	5410
Modulo W	515,2
Momento ultimo	2698666,667 DaNcm
Forza ultima	24533,33333 DaN

RIEPILOGO

Rigidezza muratura	61927 DaN/cm	
Forza reattiva muratura F*	13167 DaN	
Rigidezza telaio	25607 DaN/cm	
Forza reattiva telaio Ft	24533 DaN	
Rigidezza totale	87534 DaN/cm	
Variazione % di rigidezza	-13,07%	>-15 e < 15% verificato
Forza reattiva totale Fr"	37701 DaN	F" > F' verificato
variazione dumin	0	>=0 verificato

VERIFICA DELL'ARCHITRAVE

Acciaio S 275

fyk	2750 DaN/cm2
ftk	4300 DaN/cm2
E	2100000 DaN/cm2
gammaM	1,05
TRAVERSO	tipo HE 200 A
Inerzia Jx	3692 cm4
Modulo Wx	388 cm3
Area A	53,8 cm2
Area a taglio	11,05 cm2
Lunghezza	160 cm
Numero profili	2

VERIFICA SLE (combinazione quasi permanente) G1+G2+psi2 Q

carico qp		460 DaN/m	
carico muratura		760 DaN/m	
carico totale		1220 DaN/m	
delta max qtot	L/500	0,3200 cm	
delta (qtot)	1/384	0,0013 cm	verificato

VERIFICA SLU (combinazione fondamentale) 1,3G1+1,5G2+1,5Q

carico qf	560 DaN/m
carico muratura	1045 DaN/m
carico totale	1605 DaN/m
M+max	17120 DaNcm
sigma (M)	22,06 DaN/cm2 verificato
M-max	34240 DaNcm
sigma (Mmax)	44 DaN/cm2
Tmax	1284 DaN
tau	58 DaN/cm2
sigma_id	110 DaN/cm2 verificato

Celle inserimento dati
Celle calcolate

Istruzioni aggiornate sono visibili su
<http://news.interstudio.net/?p=349>

Variazione di rigidezza ammissib -15,00% 15,00%

SITUAZIONE ATTUALE**PARAMETRI MECCANICI MURATURA**

TIPOLOGIA muratura di pietrame disordinata

fm	DaN/cm2	10,0	tabella C8A.2.1	valore minimo
to	DaN/cm2	0,2	tabella C8A.2.1	valore minimo
E	DaN/cm2	8700	tabella C8A.2.1	valore medio
G	DaN/cm2	2900	tabella C8A.2.1	valore medio
w	DaN/m3	1900	tabella C8A.2.1	

COEFFICIENTI CORRETTIVI

livello conoscenza	FC	1	tabella C8A.1.1	Si considera FC = 1 indipendentemente
coefficiente correttivo		1	tabella C8A,2,2	dal livello di conoscenza

PARAMETRI MECCANICI CORRETTI

fm	DaN/cm2	10,0		
to	DaN/cm2	0,2		
E	DaN/cm2	4350		valore fessurato (E/2)
G	DaN/cm2	1450		valore fessurato (G/2)
gamma_m		1		coefficiente di riduzione = 1 per calcolo non lineare
fd	DaN/cm2	10,00		
tod	DaN/cm2	0,20		

L'analisi dei carichi analizza il carico totale su ogni setto, inclusi i carichi trasmessi dalle aperture

SETTO 1

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,20 2400 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
					totale	2400 DaN

SETTO 2

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,22 2448 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
					totale	2448 DaN

Dati generali

Setto	l	t	h	Vinc. (i/m)	b	Press	fd	tod	E	G
Setto 1	645	55	270	i	1,00	0,07	10,00	0,200	4350	1450
Apertura	100									
Setto 2	340	55	270	i	1,00	0,13	10,00	0,200	4350	1450

lunghezza totale	1085
------------------	------

Verifiche

Setto	Rigidezza	Mu	Vt1	de	Vt2 (Mu)	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	151393	767840	11782	0,078	5688	4426	4426	1,08	0,029	4426
Setto 2	71214	409751	6723	0,094	3035	2498	2498	1,08	0,035	2498
Totale	222606							1,08	0,029	6925
								minimo	minimo	totale

SITUAZIONE DI PROGETTO

PARAMETRI MECCANICI MURATURA

TIPOLOGIA muratura di pietrame disordinata

fm	DaN/cm2	10,0	tabella C8A.2.1	valore minimo
to	DaN/cm2	0,2	tabella C8A.2.1	valore minimo
E	DaN/cm2	8700	tabella C8A.2.1	valore medio
G	DaN/cm2	2900	tabella C8A.2.1	valore medio
w	DaN/m3	1900	tabella C8A.2.1	

COEFFICIENTI CORRETTIVI

livello conoscenza	FC	1	tabella C8A.1.1	Si considera FC = 1 indipendentemente dal livello di conoscenza
coefficiente correttivo		1	tabella C8A.2,2	

PARAMETRI MECCANICI CORRETTI

fm	DaN/cm2	10,0		
tau0	DaN/cm2	0,2		
E	DaN/cm2	4350	valore fessurato (E/2)	
G	DaN/cm2	1450	valore fessurato (G/2)	
gm		1	coefficiente di riduzione = 1 per calcolo non lineare	
fd	DaN/cm2	10,00		
td	DaN/cm2	0,20		

SETTO 1

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,20 2400 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
					totale	2400 DaN

SETTO 2

Coefficiente di riduzione	psiS	0,3
Coefficiente di riduzione	psi2	0,3

ANALISI DEI CARICHI	G1	G2	Q	G1+G2+psiS Q	quantità	N
Solaio di copertura	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 2° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	1,22 2448 DaN
solaio 2° livello	DaN/mq	200	100	100	330	0,00 0 DaN
muratura 1° livello	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
solaio 1° livello	DaN/mq	250	150	200	460	0,00 0 DaN
muratura livello 0	DaN/mc	2000	0	0	2000	0,00 0 DaN
					totale	2448 DaN

					totale	4848 DaN
--	--	--	--	--	--------	----------

Setto	l	t	h	Vinc. (i/m)	b	Press	fd	tod	E	G
Setto 1	445	55	270	i	1,00	0,10	10,00	0,200	4350	1450

Apertura	100									
Setto 2	234	55	270	i	1,15	0,19	10,00	0,200	4350	1450
lunghezza totale	779									

Verifiche

Setto	Rigidezza	Mu	Vt1	de	Vt2 (Mu)	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	99371	527840	8458	0,085	3910	3135	3135	1,08	0,032	3135
Setto 2	42047	280007	4277	0,102	2074	1804	1804	1,08	0,043	1804
Totale	141419							1,08	0,032	4940
								<i>minimo</i>	<i>minimo</i>	<i>totale</i>

CONFRONTO FRA ATTUALE E PROGETTO

Variazione di rigidezza	-81187	
Variazione % di rigidezza	-36,47%	<i>E' necessaria una cerchiatura</i>
Rigidezza da recuperare con la cerchiatura	-47796,5	
Larghezza dell'apertura	100 cm	
Altezza dell'apertura	140 cm	
Tipo di vincolo (ci,ii,si ci)	cerniera-incastro	coefficiente rigidezza 3
Es	2100000 DaN/cm2	
J necessario	20818 cm4	

Tipo di acciaio	S 275
ftk	2750 DaN/cm2
gamma M	1,05
Tipo di profilato (I, HA, HB)	HA
Numero di profilati totali	2
Jnec	10409
Profilato utilizzato	HE 260 A
Momento d'inerzia	10450
Modulo W	836,4
Momento ultimo	4381142,9 DaNcm
Forza ultima	31293,878 DaN

RIEPILOGO

Rigidezza muratura	141419 DaN/cm	
Forza reattiva muratura F*	4940 DaN	
Rigidezza telaio	47985 DaN/cm	47797
Forza reattiva telaio Ft	31294 DaN	
Rigidezza totale	189403 DaN/cm	
Variazione % di rigidezza	-14,92%	verificato
Forza reattiva totale Fr"	36233 DaN	F" > F' verificato
variazione dumin	0	>=0 verificato

VERIFICA DELL'ARCHITRAVE

Acciaio S 275	
fyk	2750 DaN/cm2
ftk	4300 DaN/cm2
E	2100000 DaN/cm2
gammaM	1,05
TRAVERSO	tipo HE 200 A
Inerzia Jx	3692 cm4
Modulo Wx	388 cm3
Area A	53,8 cm2
Area a taglio	11,05 cm2
Lunghezza	256 cm
Numero profili	2
VERIFICA SLE (combinazione quasi permanente) G1+G2+psi2 Q	

carico qp		460 DaN/m	
carico muratura		760 DaN/m	
carico totale		1220 DaN/m	
delta max qtot	L/500	0,5120 cm	
delta (qtot)	1/384	0,0088 cm	verificato
VERIFICA SLU (combinazione fondamentale) 1,3G1+1,5G2+1,5Q			
carico qf		560 DaN/m	
carico muratura		1045 DaN/m	
carico totale		1605 DaN/m	
M+max		43827 DaNcm	
sigma (M)		56,48 DaN/cm2	verificato
M-max		87654 DaNcm	
sigma (Mmax)		113 DaN/cm2	
Tmax		2054 DaN	
tau		93 DaN/cm2	
sigma_id		197 DaN/cm2	verificato

IMPIANTO TERMICO

INDICAZIONI GENERALI

Il presente intervento riguarda la realizzazione dell'impianto termico nell'edificio in oggetto che ne risulta attualmente privo. Il generatore di calore sarà una caldaia murale a condensazione a gas naturale di 35 KW per riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria tipo C.

La caldaia sarà posta nell'antibagno e un collettore sottostante la distribuzione del fluido a tutti i radiatori.

Gli impianti andranno realizzati nel rispetto, oltre che di tutte le indicazioni progettuali, anche delle norme UNI in materia, e ove mancanti, delle norme della buona tecnica, in particolare in merito alle modalità di posa e installazione. Qualora le seguenti prescrizioni siano in contrasto con quelle contenute negli altri allegati di progetto e nelle norme di legge e norme UNI, si intendono valide e vincolanti le più restrittive dal punto di vista della qualità e del buon funzionamento degli impianti.

L'appaltatore è comunque tenuto a sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori tutte le tipologie di materiali da utilizzare, fornendo indicazioni e caratteristiche sulle marche e modelli scelti, e quando richiesto fornendo dei campioni. Eventuali proposte di migliorie alle tipologie di componenti e di materiali da utilizzare dovranno essere comunque approvate dalla Direzione Lavori e dall'Amministrazione, e non daranno comunque luogo a maggiori compensi o ad aumento di prezzi.

L'appaltatore o il subappaltatore è tenuto a presentare a lavoro finito tutte le certificazioni di legge, le omologazioni, le caratteristiche dei vari componenti, le garanzie etc.

L'appaltatore è tenuto a consegnare alla direzione lavori gli elaborati grafici (as-built) in triplice copia, più su supporto CD-ROM dell'impianto, completo di tutti i calcoli di verifica e quelli previsti dalla vigente legge sul contenimento dei risparmi energetici il tutto firmato da un professionista abilitato; gli oneri relativi si devono considerare inglobati nei prezzi dei lavori di cui all'elenco prezzi.

L'impresa esecutrice dovrà farsi carico di restituire l'impianto terminato e finito a regola d'arte anche quando vi siano parti non specificatamente previste in progetto; sono inoltre a carico della ditta realizzatrice gli smantellamenti, i collegamenti alle parti esistenti etc.

Eventuali varianti che potessero rendersi necessarie in fase di esecuzione dei lavori per imprevisti o per l'emanazione di norme successive alla redazione del presente progetto saranno riconosciute solo se approvate prima dalla D.L. e poi accettate dall'Amministrazione. L'appaltatore è comunque responsabile del perfetto funzionamento di tutti gli impianti, e si considera a perfetta conoscenza di quanto contenuto nel progetto. Eventuali osservazioni e richieste di eventuali chiarimenti andranno rivolte all'Amministrazione prima della assegnazione dei lavori.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO E DEI COMPONENTI

E' previsto un impianto a radiatori a circolazione forzata in grado di assicurare una temperatura costante di 20 °C in tutti gli ambienti con una temperatura esterna di -8 °C, ed i ricambi d'aria previsti per legge.

IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

I collettori sono componibili semplici, in ottone, costituiti da una barra estrusa trafilata, per impianto di tipo "modul". Le cassette per i collettori sono in acciaio zincato, di dimensioni adeguate ai

collettori, complete di sportello anch'esso in acciaio zincato, verniciato con una mano di smalto, provvisto di serratura a chiave. A monte dei collettori di mandata e di ritorno saranno installate valvole di intercettazione a sfera, serie pesante, con maniglia a farfalla, di diametro pari al collettore su cui vanno installate.

Dai collettori si dipartono le tubazioni di alimentazione dei corpi scaldanti, in rame ricotto, prerivestite con guaina in materiale elastomerico conforme al DPR 412, all. B, tab. 1.

I tubi di rame sono in rame elettrolitico disossidato al fosforo, secondo il DPR 1095/68, in lega CU DHP secondo UNI 5649, dimensioni e tolleranze secondo UNI 6507, stato fisico secondo UNI 6507, ricotto, con $R_{min} = 505 \text{ Nmmq}$ (21 Kg/mm²), $A_{5min} = 45\%$, trattato internamente per l'eliminazione dei residui carboniosi (UNI 6507 - C < 0.20 mg/dmq).

La verifica idraulica dell'impianto è a carico dell'impresa appaltatrice che dovrà presentare, in triplice copia, apposita relazione corredata dei disegni (as-built) a firma di un professionista abilitato; gli oneri relativi si devono considerare inglobati nei prezzi dei lavori di cui all'elenco prezzi.

CORPI SCALDANTI

I corpi scaldanti sono radiatori tubolari in ghisa o acciaio (di primaria marca e miglior modello), conformi alle norme UNI; si utilizzeranno elemento a 5 colonne nelle altezze di circa 680 mm; provati in stabilimento alla pressione di 10 bar (sia l'elemento singolo sia la batteria), pressione di esercizio 7.5 bar, forniti verniciati con sistema di verniciatura epossipoliestere in tinta RAL a scelta della D.L.

I radiatori sono dotati di:

- valvola a squadra termostattabile con l'applicazione di apposita testina con elemento sensibile a liquido anche con impianto in esercizio, con dispositivo a limitazione di corsa per la prerogolazione sostituibile ad impianto in pressione; otturatore completo sostituibile senza svuotare l'impianto; bocchettone di collegamento al radiatore preguarnito con O-ring di tenuta e rondella di finitura; guarnizione otturatore in EPDM; corpo valvola e bocchettone in CuZn40Pb2, volantino di manovra in ABS. Temperatura massima di esercizio 110 °C, pressione massima 10 bar
- valvole automatiche di scarico aria nichelate con funzionamento a variazione di volume di dischetti igroscopici, possibilità di sfogo manuale dell'aria con volantino di manovra, sfera di ritegno incorporata per impedire la fuoriuscita dell'acqua durante la sostituzione dei dischetti. Corpo valvola in CuZn40Pb2, molla e sfera di ritegno in acciaio inox, dischetti igroscopici in fibra di cellulosa, volantino di manovra in ABS. Temperatura massima di esercizio 110 °C, pressione massima 6 bar, pressione di prova 9 bar
- detentori di intercettazione e regolazione a squadra filettato maschio per tubi in rame; corpo valvola, otturatore a bocchettone in CuZn40Pb2; cappuccio in polipropilene; O-ring in EPDM; bocchettone con guarnizione a tenuta torica; otturatore a tenuta meccanica, temperatura massima di esercizio 110 °C; pressione massima 10 bar;
- testa termostatica.

VALVOLAME

Le valvole sono a sfera a passaggio totale, con foro non inferiore al diametro nominale, con asta montata dall'interno della valvola. Le valvole installate su tubazioni isolate sono dotate di prolunga del perno della leva, al fine di poter rivestire la valvola con l'isolante.

Le valvole di sfogo aria sono del tipo a galleggiante ed otturatore, con pressione nominale PN6, pressione di resistenza 14 bar, in ottone, conforme alla norma ISO 426/2

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità e primarie marche, **facilmente reperibili in commercio e in zona**, senza difetti, lavorati secondo regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso prima di essere impiegati, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione ecc, stabiliti dal presente capitolato.

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'impresa stessa in dipendenza dal presente appalto.

Dette prove dovranno venire effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

Affinchè il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbi ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio, a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni di materiali per i quali sono richieste particolare caratteristiche; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondono alle prescrizioni di capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando un'adeguata detrazione percentuale sulla loro qualità e sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'impresa stessa dovrà provvedere a tutte sue spese all'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre gironi dalla comunicazione delle decisioni della Direzione Lavori. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione Appaltante, a rischio e spese dell'impresa appaltatrice.

La decisione della Direzione Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione Appaltante in sede di collaudo.

Durante l'esecuzione dei lavori è facoltà dell'Amministrazione far intervenire in cantiere l'impresa incaricata della manutenzione dell'impianto la quale potrà chiedere alla D.L. eventuali variazioni e aggiunte al solo fine di migliorare la gestione dell'impianto stesso.

MODALITA' PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione lavori:

- a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d). Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe e deformazioni permanenti;
- c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b). Per gli impianti ad acqua calda, portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nella caldaia, e mantenendola per il tempo necessario per

l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti. L'ispezione deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime con il suo indicativo valore massimo di 90 °C. Si ritiene positivo il risultato delle prove solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

- d) per gli impianti di condizionamento di aria invernale, dopo effettuate le prove di cui alla precedente lettera c), si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda portandola temperatura dell'acqua o la pressione del vapore circolanti nella batteria ai valori massimi previsti.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra si devono eseguire dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con la ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale. Il Direttore dei lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati perché non conformi alle prescrizioni dei Capitolati, certificherà l'ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale, che da parte della ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

COLLAUDO

Il collaudo potrà avvenire alla presenza della ditta incaricata della gestione dell'impianto stesso per accertarsi della funzionalità dell'impianto e per istruirsi circa le normali procedure per una corretta manutenzione.

- a) Il collaudo degli impianti di riscaldamento si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione lavori per impianti di riscaldamento e condizionamento invernale.

NORME GENERALI

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata con metodi geometrici, a numero, a peso o a misura in relazione a quanto previsto dall'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, anche se dalle misure di controllo si dovessero rilevare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori, richiamandone in proposito quanto stabilito dal Capitolato.

Soltanto nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle in progetto e l'impresa potrà essere chiamata in conseguenza a rifacimento a tutto suo carico.

Le misure saranno prese in contraddittorio, man mano che si prosegue nell'esecuzione dei lavori e riportate in apposito libretto che verrà firmato dagli incaricati della Direzione Lavori e dall'impresa.

Restando in ogni modo salve le possibilità di verifica e di rettifica in corso delle operazioni di collaudo.

Si richiama quanto previsto dalla vigente normativa in materia di risparmio energetico.

IMPIANTO DISTRIBUZIONE GAS

La presente relazione riguarda il progetto dell'impianto di distribuzione del gas metano dal nuovo contatore ai generatori di calore e acqua sanitaria (caldaia da 35 Kw) posti a servizio dell'impianto termico dell'immobile in oggetto.

PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO

D.M. 24/11/1984

Norme di sicurezza antincendi per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8

D.P.R. 15/11/1996 n° 661

Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE, concernente gli apparecchi a gas

Norma UNI 9860

Impianti di derivazione d'utenza del gas. Progettazione, costruzione e collaudo

D.M. 22/01/2008 N° 37

...disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

DATI TECNICI

Combustibile

Tipo di combustibile gas metano 2° famiglia

Potere calorifico inferiore: 34,5 MJ/mc (8249 Kcal/mc)

Classe condotta: 7^a specie

Velocità massima del gas: 5m/sec

Perdita di carico ammessa: 100Pa (1mbar)

Generatore di calore e di acqua calda sanitaria

Tipo: caldaia murale

Potenza al focolare: 35KW

Destinazione: riscaldamento

DISPOSIZIONI GENERALI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI

I percorsi, i locali di installazione e le relative apparecchiature dovranno rispondere alle disposizioni generali e caratteristiche principali di seguito riportate.

Si evidenzia inoltre che, per la realizzazione della tubazione della linea del gas, è vietato utilizzare tubi, valvole ed altre apparecchiature rimosse da un altro impianto già funzionante

Locale di installazione di installazione apparecchi a gas

Il generatore sarà posto all'interno dei locali da riscaldare.

Tubazioni gas

La linea del gas sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato SS (Mannesman) o in acciaio nero a saldare conformi a quanto previsto dalla normativa vigente, non sono previsti tratti interrati.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio dovranno essere eseguite preferibilmente a mezzo di saldature eseguite di testa con procedimento elettrico ad arco o con saldatura ossiacetilenica oppure, ove necessario con raccordi filettati o con giunti meccanici le cui guarnizioni di tenuta dovranno essere in gomma sintetica idonea nei confronti del gas trasportato nella tubazione. La tenuta delle giunzioni in acciaio filettate dovrà essere assicurata mediante utilizzazione di canapa con mastici adatti ed inalterabili oppure nastro di politetrafluoruro di etilene.

L'impiego di giunti a tre pezzi dovrà essere limitato esclusivamente ai collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno. I raccordi dovranno essere in acciaio, con estremità filettate, saldate o in ghisa con estremità unicamente filettate. I rubinetti per installazioni fuori terra dovranno essere in ottone, in bronzo, in acciaio o in ghisa e risulteranno di facile manovra e manutenzione, nonché la posizione di aperto/chiuso sarà chiaramente rilevabile.

Il percorso delle tubazioni tra il punto di consegna e gli apparecchi utilizzatori sarà il più breve possibile.

La tubazione sarà posta tutta a vista all'esterno del fabbricato con andamento rettilineo e sarà adeguatamente ancorata per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni e posta in posizione da evitare urti o danneggiamenti. Gli elementi di ancoraggio dovranno essere installati a distanze non superiori a 3 m, detta tubazione sarà protetta contro fenomeni quali la corrosione con idonei rivestimenti. Per quanto riguarda gas con densità inferiore a 0.8 le tubazioni saranno contraddistinte con il colore giallo continuo pertanto le porzioni a vista dovranno essere verniciate con smalto color giallo ocra o a bande gialle di larghezza pari a 20 cm poste a distanza di 1,0 m l'una dall'altra. All'interno dei locali serviti gli apparecchi e le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

Nell'attraversamento dei muri la tubazione della linea gas dovrà essere priva di giunzioni, protetta con tubo in guaina gialla autoestinguente di diametro interno maggiore di almeno 20mm del diametro esterno della condotta e sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale.

Non sono previste attraversamenti di solette. Nel caso di eventuali incroci e/o parallelismi con altre tubazioni di acqua già esistenti la tubazione della linea del gas se in posizione sottostante dovrà essere protetta con opportuna guaina impermeabile, in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Completata la realizzazione della tubazione della linea del gas sarà eseguita una prova di tenuta, effettuata con aria o gas inerte, ad una pressione di almeno 10kPA. La tenuta dovrà essere verificata, per la durata di 30 minuti primi, con un manometro che non dovrà accusare la minima caduta di pressione fra due letture effettuate al 15° (tempo minimo per stabilizzare la pressione) ed al 30° minuto primo. Se si verificassero delle perdite queste dovranno essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa ed eliminate. Le parti difettose dovranno essere sostituite e le guarnizioni rifatte. Eliminate le perdite occorrerà ripetere la prova di tenuta fino ad ottenere esito positivo.

E' vietato utilizzare una qualsiasi parte della del gas come dispersore, conduttore di terra o conduttore di protezione di impianti ed apparecchiature elettriche e/o telefoniche.

Valvola di intercettazione manuale

Ciascuna valvola di intercettazione manuale della linea del gas dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- Essere installata in posizione visibile, facilmente accessibile e manovrabile;
- Essere di tipo con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90°;
- Presentare in maniera facilmente individuabile le posizioni di aperto e di chiuso con arresti di fine corsa;
- Essere del tipo a manovra rapida e con garanzia di tenuta 1 bar (10m c.a.);

Giunto antivibrante

Il giunto antivibrante metallico sarà installato a monte del contatore e sulla rampa gas di collegamento al generatore di calore dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- avere diametro non inferiore a quello della tubazione sulla quale è installato;
- essere correttamente installato in modo tale da assorbire le sollecitazioni meccaniche e vibrazioni prodotte da funzionamento del bruciatore.

Filtro

Ciascun filtro da tubazione per gas dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- avere diametro non inferiore a quello della tubazione sulla quale è installato;
- avere una perdita di carico, alla portata nominale del bruciatore, non superiore a 1 mbar (10mm c.a.)

Stabilizzatore di pressione

Ciascun stabilizzatore di pressione del gas dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- essere dotato di una doppia membrana;
- essere resistente ai gas delle tre famiglie definite dalla norma UNI 8042

Sistema di evacuazione fumi

Il camino sarà uno e verrà realizzato in conformità alle prescrizioni dettate dal costruttore delle caldaie murali e alle vigenti normative (UNI CIG 7129)

COMPONENTI DA INSTALLARE E MODALITA' DI POSA DA REALIZZARE

A corredo dell'impianto dovranno essere installati i componenti previsti per legge.

Ciascuna apparecchiatura a corredo della tubazione della linea gas dovranno essere dotati di marchiatura CE.

Le singole apparecchiature da installare a corredo della tubazione della linea del gas, dovranno essere scelte in sede esecutiva in modo da garantire una perdita di carico inferiore a quanto riportato nel capitolato "Disposizioni generali e caratteristiche principali" del presente progetto e previsto dalla norma UNI 8042.

I cambiamenti di direzione, sia sul piano orizzontale sia sul piano verticale, devono essere realizzati con l'impiego di idonea raccorderia di materiale corrispondente di regola a quello dei tubi ed in ogni caso conforme a quanto indicato nella norma UNI 9034.

Per le tubazioni in acciaio è ammesso l'impiego di curve ricavate da tubo con procedimento di formatura a freddo purché il raggio di curvatura non sia minore di:

- 10 volte il diametro, per $De \leq 63\text{mm}$
- 38 volte il diametro, per $De > 60,3\text{mm}$

Sulla tubazione gas all'esterno

Su detta tubazione sarà installata, a valle del contatore, una valvola di intercettazione manuale del gas del tipo a sfera a passaggio totale segnalata da apposito cartello.

Sulla tubazione gas a corredo di ciascun generatore

- Un rubinetto a sfera a passaggio totale per l'intercettazione manuale del gas
- Un giunto antivibrante metallico

RISULTATI

I risultati dei calcoli, valutati su ogni singolo tratto di linea di alimentazione garantiscono una perdita di carico, nel tratto compreso tra il contatore ed il punto di utilizzo, non superiore ad 1,0 mbar così come previsto della normativa vigente.

Caratteristiche linea di adduzione gas metano

Il contatore del gas si prevede che venga installato in armadio metallico idoneamente aerato, fissato a muro.

Dal contatore la tubazione di adduzione gas metano posata a vista, avrà diametro pari a 1" 1/4.

Prima del collegamento al generatore, sulla tubazione dovrà essere installata una saracinesche.

Tutta la rete sarà facilmente sezionabile da apposite valvole di intercettazione con sezione libera di passaggio pari al diametro nominale della tubazione.

La tubazione della linea del gas così realizzata presenterà, alla portata di progetto, una perdita di carico ed una velocità del gas inferiori ai massimi valori ammessi.

Si precisa che in sede esecutiva per esigenze di installazione lo sviluppo della linea gas potrà anche essere modificato e risultare leggermente difforme da quanto indicato nell'elaborato grafico, purché vengano comunque rispettate le indicazioni di principio e concetto enunciate nel presente progetto e comunque sempre previa approvazione della direzione lavori.

CONCLUSIONI

Si evidenzia che, anche in ogni particolare non evidenziato e descritto, l'impresa installatrice dovrà scrupolosamente attenersi a tutte le normative inerenti la realizzazione dell'impianto previsto.

Si rammenta inoltre che l'impresa installatrice che realizzerà l'impianto oggetto del presente progetto dovrà avere ottenuto il riconoscimento del possesso dei requisiti tecnico-professionali ai sensi del D.M. n° 37 del 22/01/2008.

IMPIANTO ELETTRICO

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

PREMESSA:

L'intero complesso è costituito da un edificio esistente ripartito su due piani fuori terra, adibiti ad usi didattici.

Gli impianti previsti da realizzarsi sono da considerarsi frazionati su cinque utenze principali e precisamente:

- * Piano primo (oggetto del presente progetto)
- * Piano rialzato (in gran parte già utilizzato da terzi non oggetto della ristrutturazione)

Agli impianti di uso generale e comune fanno capo la caldaia, l'impianto citofonico e l'impianto ascensore.

Gli impianti dovranno essere realizzati totalmente in canalina esterna autoestinguente e conforme a tutte le normative CEI riguardanti gli impianti elettrici negli edifici pubblici.

QUADRO ELETTRICO GENERALE DI BASSA TENSIONE 400V.

Il contatore totalizzatore della Società erogatrice ENEL sarà a servizio della porzione di fabbricato oggetto della ristrutturazione.

Dal contatore, dovrà essere sezionato un quadro presa energia e (vedi schemi allegati) e da questo un quadro generale di bassa tensione.

Il quadro sarà strutturato in una carpenteria metallica per apparecchi modulari con grado di protezione minimo IP55 e dotato di portello di chiusura trasparente con chiusura a chiave.

QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE

Il quadro elettrico in carpenteria metallica deve avere le seguenti caratteristiche: quadro da parete installazione civile montaggio controparete gradi di protezione IP55 esterno, chiusura su tutti i lati, ingresso cavi dal basso, accessibilità frontale, morsettiere di appoggio per tutti i cavi, sezione segregata per illuminazione e FM, ingresso tramite pressacavi, spazio disponibile per ogni sezione (illum. FM. etc.) 20%, numerazione progressiva delle morsettiere e di tutti i conduttori di cablaggio, cablaggio realizzato con cavo N07VK dim. (vedi schemi allegati);

PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO

Trattandosi di un sistema TT, per la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere utilizzato il sistema "con interruzione automatica di circuito". Tutte le masse dell'impianto elettrico utilizzatore (masse di bassa tensione), tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse estranee esistenti nell'edificio devono essere collegate allo stesso **impianto unico di terra.**

1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI **PER GUASTO SU BASSA TENSIONE**

Per gli impianti a valle dell'interruttore generale la protezione sarà effettuata interrompendo automaticamente l'alimentazione al circuito o la componente di guasto, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 sec. Per i circuiti di distribuzione e 0,4 sec. per i circuiti terminali, utilizzando **dispositivi a corrente differenziale**, in modo che sia soddisfatta la condizione:

$$R_t \times I_a < 50 \text{ ohm}$$

dove $R_t = R_a$, che è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm (resistenza di terra), mentre I_a , nel caso di protezione con interruttori magnetotermici, è la corrente d'intervento magnetico; impiegando invece interruttori differenziali, I_a è la corrente nominale di intervento del dispositivo differenziale.

CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni o tubazioni previste per le alimentazioni alle utenze, sono state scelte in funzione degli specifici ambienti in cui dovranno essere installate e precisamente:

tubazioni e/o canalizzazioni esterne per quanto riguarda la rete generale di distribuzione sia al piano rialzato che al piano primo, realizzate con tubo e/o canalina in PVC, intercettate da cassette di derivazione;

tubazioni in PVC rigido autoestinguente posato a vista con raccorderia stagna con grado di protezione IP 65 per impianti in classe AD-FT gli impianti da realizzarsi al piano seminterrato.

Il diametro dei tubi non dovrà mai essere inferiore a 16 mm. E sarà comunque scelto in modo tale da garantire che il coefficiente di riempimento sia minore di 0,3 dove per fattore di riempimento si intende il rapporto tra la sezione complessiva occupata dai cavi e la sezione interna del tubo.

Le condizioni di posa consisteranno nel fatto che:

i tracciati dovranno essere esclusivamente orizzontali e verticali pertanto non saranno ammessi tracciati obliqui;

per i circuiti a tensioni differenti e per servizi differenti a quelli di energia, i percorsi dovranno essere paralleli a quelli di energia o nettamente distanziati da essi;

le curvature e le variazioni di percorso dovranno essere eseguite con ampio raggio e comunque in numero massimo di due tra scatola e scatola, ed in caso contrario occorrerà inserire una cassetta rompi tratta di transito linee;

per altre prescrizioni particolari si farà comunque riferimento alle norme CEI 64-8 sezione 412 e successivi aggiornamenti.

SCATOLE DI DERIVAZIONE:

Le derivazioni tra i vari circuiti verranno realizzate esclusivamente all'interno di scatole all'uopo predisposte.

Le scatole di derivazione avranno caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, e saranno in PVC autoestinguente con un idoneo grado di protezione, secondo le Norme CEI 64-8/7, art. 751.04.1 d (Tabella del Commento della Sezione 422) e successivi aggiornamenti.

In particolare le scatole di derivazione verranno installate a parete, dotate di adeguato sistema che consenta planarità e parallelismi; coperchi che potranno essere rimossi solo con l'utilizzo di attrezzo con esclusione quindi di scatole con chiusura a sola pressione.

Le scatole avranno dimensioni sufficienti per ospitare le giunzioni e derivazioni ed eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi ed in particolare le linee al loro interno verranno progressivamente siglate per l'individuazione del circuito di appartenenza.

Tali indicazioni sono riportate sulla documentazione schematica dei quadri ed in quella impiantistica e che dovranno essere aggiornate in fase di certificazione finale dalla Ditta aggiudicataria.

GIUNZIONI:

Le giunzioni e le derivazioni saranno effettuate esclusivamente all'interno di quadri elettrici, le scatole di derivazione a mezzo di apposite morsettiere e morsetti, aventi perfetta rispondenza normativa (CEI 23, 20, CEI 23, 21 e CEI 17, 19).

PROTEZIONE CONTRO SOVRACORRENTI

1) APPARECCHIATURE B.T.

Per la protezione dei conduttori dell'impianto contro le sovracorrenti saranno utilizzati interruttori magnetotermici, aventi potere di interruzione ≥ 6 KA, installati sulle condutture, che assicureranno contemporaneamente la protezione contro sovraccarico e cortocircuito.

Il dimensionamento di detti interruttori è stato realizzato in base alla portata delle linee protette, ricavata dalle tabelle CEI-UNEL 35024 e 35026 (protezione contro sovraccarico) ed in base alla corrente di cortocircuito massima; la verifica per la corrente di cortocircuito minima sarà fatta solo nel caso in cui il dispositivo a monte sarà regolato per la protezione contro il cortocircuito, ma non per quella contro il sovraccarico.

In ogni caso i dispositivi di manovra, protezione e controllo, cioè gli interruttori suddetti, assicureranno una protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti, rispettando le relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

Ciò significa che una conduttura elettrica avente corrente I_b e portata I_z (con $I_b < I_z$), sarà attrezzata mediante dispositivo di protezione, avente corrente nominale I_n e corrente convenzionale di funzionamento I_f tali da garantire le condizioni predette.

2) LINEE ELETTRICHE B.T. IN PARTENZA DAL QUADRO

La scelta del tipo di cavo elettrico è stata fatta in base alle disposizioni della norma CEI 64-8/5 cap. 52, in relazione al tipo di posa ed alla ubicazione:

- per posa entro tubi protettivi o canali incassati o posati a parete (tipi di posa 3-4-5-31-32-33-34-41-42 / Rif. Tab. 52B-52C) : cavi unipolari senza guaina, tensione di isolamento 450/750 V;

Per quanto riguarda il tipo di posa a) verranno installati dei cavi tipo NO7V-K, di tipo unipolare, con tensione nominale 450/750 V, isolati in PVC autoestinguente.

Per quanto riguarda altro tipo di posa verranno installati dei cavi tipo FG7OR di tipo multipolare, con tensione nominale 0,6/1 kV, isolati in gomma o PVC autoestinguente.

Le colorazioni dei cavi saranno esclusivamente quelle previste dalle Norme e cioè il colore giallo/verde per i conduttori di terra e di protezione, il blu chiaro per il conduttore di neutro, mentre la Norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase (CEI 64-8/5 art. 514.3.1) che comunque saranno esclusivamente quelli armonizzati e cioè nero, marrone e grigio chiaro.

Tutti i cavi utilizzati comunque saranno rispondenti alle Norme CEI 20-13 e CEI 20-22/II e saranno dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

La sezione dei conduttori è stata scelta in funzione del reale carico con una maggiorazione del 30% per ampliamenti futuri e tali da garantire una caduta di tensione massima del 4%, e comunque coordinati con gli interruttori di protezione.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE

Le distribuzioni per i suddetti impianti dovranno essere realizzate:

a) impianto in generale

punti luce interrotti a soffitto per illuminazione generale parzializzati su più accensioni;
punti presa UNEL 10/16 A universali per forza motrice di servizio
punto prese Telecom

impianto tipico corridoi

punti luce interrotti a soffitto per illuminazione generale
punti luce per illuminazione di emergenza a parete
punti presa UNEL 10/16 A universali per forza motrice di servizio

impianto tipico servizi

punto luce interrotto a soffitto o a parete nei singoli servizi
punto luce per illuminazione locale
pulsante a tirante per allarme (per servizi portatori di handicap)
prese stagne (una tipo Unel 10/16 A universale) per uso generale.

Le derivazioni alle prese e ai punti luce standard dovranno avere sezioni non inferiori a:

$2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + T$ per il singolo punto luce

$2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + T$ per due o più punti luce

$2 \times 2,5 \text{ mm}^2 + T$ per il singolo punto presa 16 A tipo UNEL

$2 \times 4 \text{ mm}^2 + T$ per la presa forza superiore a 2KW

Per i circuiti di forza motrice non sono ammesse derivazioni dalle prese.

Le sezioni dei conduttori delle dorsali principali e secondarie dovranno essere dimensionate secondo le portate delle tabelle UNEL e con un incremento del 30% a favore della sicurezza.

CORPI ILLUMINANTI PER SERVIZI IGIENICI

1. servizi:

punto luce con corpo e coppa in polycarbonato autoestinguente non propagante l'incendio, stagna con grado di protezione IP 65, completa di reattori rifasati, starter, cablaggi ad elevata resa luminosa

2. locale accessori ai servizi:

plafoniera con corpo e coppa in polycarbonato autoestinguente non propagante l'incendio, stagna con grado di protezione IP 65, completa di reattori rifasati, starter, cablaggi e n° 2 lampade fluorescenti da almeno 2*18W – ad elevata resa luminosa;.

CORPI ILLUMINANTI PER CORRIDOI ED ANDRONI.

Plafoniera a norme CEI 64-8-3 ED, provvista del marchio IMQ che ne certifica la conformità alle norme di sicurezza e per la soppressione dei radiodisturbi con corpo in lamiera pressopiegata di acciaio, spessore minimo 8/10, protetto contro la corrosione mediante idonei trattamenti di fosfatizzazione ferrosa, verniciatura a fuoco sia nelle superfici interne che esterne con vernici di resina sintetica di elevata qualità resistenti agli urti e inalterabili nel tempo, ottica satinata rigata.

La inalterabilità nel tempo in normali condizioni d'uso, deve essere assicurata da un procedimento di anodizzazione effettuato su ciascun gruppo ottico già assemblato, dopo le lavorazioni meccaniche e realizzato con spessore minimo di 8 micron in modo da presentare superfici omogenee e assolutamente prive di fessurazioni con assenza di effetto di iridescenza.

La plafoniera dovrà essere equipaggiata con: complesso reattore e starter di tipo elettronico, rifasato, fusibile di protezione, perfettamente cablata classe I, installata a ad incasso all'interno del controsoffitto.

CORPI ILLUMINANTI PER LOCALE "STUDIO"

Plafoniera come sopra descritta per corridoi ed androni, ma con ottica speculare dark light 1, con accensioni separate per zona alunni.

Il grado di illuminamento dovrà essere rispettivamente di 350 LUX.

CORPI ILLUMINANTI PER LOCALI VARI

Plafoniera come sopra con installazione su canale sospeso all'interno dei vari locali.

CORPI ILLUMINANTI PER ANDRONE ESTERNO

plafoniera da esterno con grado di protezione almeno IP 55 a;

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Plafoniera di emergenza, grado di protezione IP 40, alimentazione 220/230, in materiale isolante autoestinguente, circuito elettronico per il controllo della tensione e della ricarica, possibilità d'inibizione, completo di batteria ermetica, alimentatore elettronico e tubo fluorescente, conforme alle Norme CEI 34-21/22, autonomia minima 1 ore, LED presenza rete, attivazione circuito di ricarica e segnalazione guasti per tubo

fluorescente 1x8 W, pittogramma indicante le vie di esodo, posizionate a parete in maniera da indicare inequivocabilmente le uscite di sicurezza.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ASSEGNAZIONE DEI VALORI DI ILLUMINAZIONE

I valori medi di illuminazione da conseguire e misurare; entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori, in condizioni di alimentazione normale, sono precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione appaltante qui appresso e se ne indicano i valori usuali:

uffici (lavori di ufficio in genere)	350 lux
sale	350 lux
locali di servizio	200 lux
servizi igienici	250 lux
passaggi, corridoi, spazi comuni e altri	200 lux
scale	200 lux

IMPIANTO TELEFONICO

L'impianto telefonico sarà predisposto nella rete di distribuzione in canale in PVC con separatori per le altre linee, e separata dall'impianto di luce e forza, predisposta per futura stesura di rete telefonica, di box di derivazione e di cassette porta prese modulari vuote a parete per future prese.

IMPIANTO CITOFOONICO

L'impianto citofonico consisterà in una rete di tubazioni separata dall'impianto di luce e forza, con posa di tubi flessibili in PVC o di canali in PVC con appositi separatori per le altre linee, esterni alla muratura e composto da:

- Pulsantiera esterna a due pulsanti con visiera antipioggia e posto esterno amplificato, con numero due posti interni con chiamata intercomunicante.
- Gruppo alimentatore con dispositivo intercomunicante.

CENTRALI TERMICHE

La nuova caldaia dovrà essere collegata elettricamente all'impianto tramite opportune protezioni.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA E LINEE DORSALI

L'impianto di terra dovrà essere collegato all'esistente. A tale rete faranno capo le messe a terra di tutte le apparecchiature elettriche nonché le grosse masse metalliche quali rete idriche, gas e i collettori di terra.

RIFERIMENTI E NOTE:

MATERIALI

Tutti i materiali dovranno essere delle migliori marche nazionali o comunque di provenienza di Paesi membri della Comunità Europea e dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità o marchi equivalenti e dotati inoltre di marcatura CE.

NORMATIVE

Tutte le opere dovranno essere realizzate nelle piena osservanza di tutte le normative di legge sia in materia impiantistica che di igiene e sicurezza sul lavoro, come specificato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

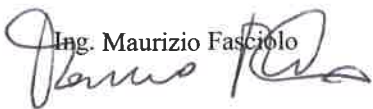
CERTIFICAZIONI

Al termine dei lavori la ditta aggiudicataria dovrà presentare gli elaborati grafici finali, con riportate le eventuali modifiche eseguite in corso d'opera, la dichiarazione di conformità degli impianti, completa di tutti gli allegati obbligatori così come previsto dalla vigente Legge, il modello di denuncia degli impianti di terra.

L'appaltatore è tenuto a consegnare alla direzione lavori gli elaborati grafici (as-built) in triplice copia, più su supporto CD-ROM dell'impianto, completo di tutti i calcoli di verifica e quelli previsti dalla vigente normativa in materia, il tutto firmato da un professionista abilitato; gli oneri relativi si devono considerare inglobati nei prezzi dei lavori di cui all'elenco prezzi.

Alessandria, lì 20/09/2016

Il progettista impianti

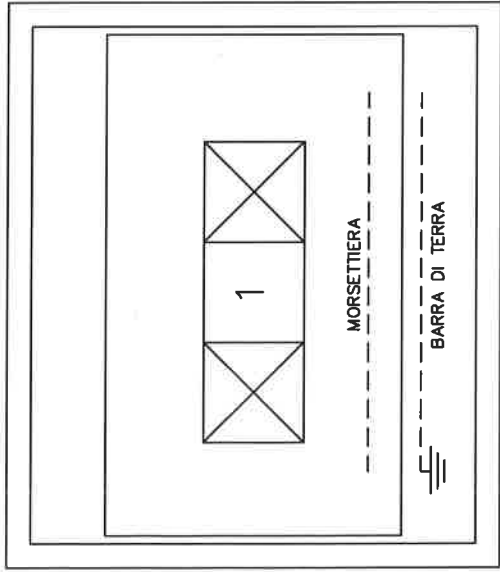
Ing. Maurizio Fasciolo


Il Responsabile del Procedimento

Arch Pierfranco Robotti



(Q.P.E.)

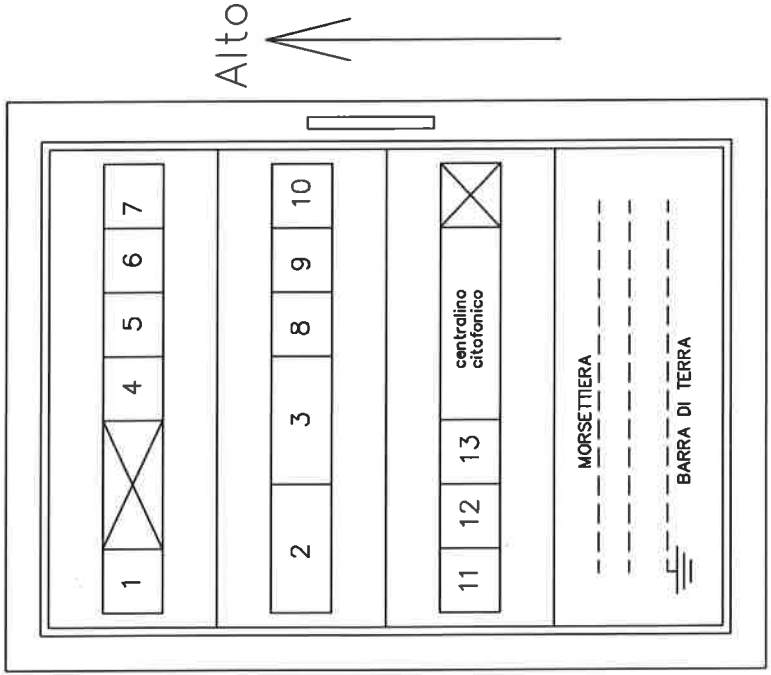


QUADRO IN MATERIALE PLASTICO
DA PARETE MINIMO IP 55
PORTA FRONTALE TRASPARENTE
LATI E FONDO CHIUSI
12 MOD. INGOMBRO TOTALE (mm):
l x h x p = 298x 260 x 140

CITTA' DI ALESSANDRIA Direzione Politiche Territoriali e Infrastrutture Servizio gestione dei servizi manutentivi di edilizia comunale e impianti tecnologici	Progetto "IDEALITU" - Ristrutturazione locali di un fabbricato Ex Ospedale Militare		SCHEDA: 1	Date: 20/09/2016
			CARPENTERIA QUADRO PRESA ENERGIA (Q.P.E.)	
			I Progettisti	
IMPIANTO ELETTRICO				
	PROGETTO ESECUTIVO		II Responsabile del Procedimento	

(Q.G.)

QUADRO MINIMO IP 55 METALLO
PORTA FRONTALE IN CRISTALLO
LATI E FONDO CHIUSI. POSA A MURO
96 MOD. INGOMBRO TOTALE (mm):
l x h x p = 600 x 800 x 280

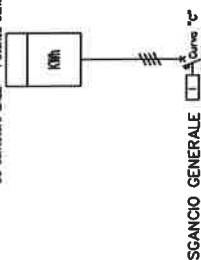


CITTA' DI ALESSANDRIA Direzione Politiche Territoriali e Infrastrutture Servizio gestione dei servizi manutentivi di edilizia comunale e impianti tecnologici	Progetto "IDEALITU" - Ristrutturazione locali di un fabbricato Ex Ospedale Militare		SCHEDA: 2	Data: 20/09/2016
			CARPENTERIA: QUADRO GENERALE	
			I Progettisti	
IMPIANTO ELETTRICO				
	PROGETTO ESECUTIVO		Il Responsabile del Procedimento	

TENSIONE DI ESERCIZIO: 230/400
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE: TT
SEZIONE MINIMA: 1,5 mmq
BACK UP: NO

MORSETTI: S'
SEZIONE DI NEUTRO E PE = FASE
CORRENTE NOMINALE: In>Ib
POTERE DI INTERRUZIONE: Icn/Icu

Da centrale ENEL - Potenza elevata 25 KW



Descrizione linea	N. QUADRO
Fasi della linea	L1 L2 L3 N
Corrente nominale In (A)	63
Corrente regolata Ir (A)	1 x In = 63
Idi(A)/I diff(s)	
Potenza d'interruz. Icn (KA)	10
Sezione fase (mmq)	16
Sezione neutro linea (mmq)	16
Sezione PE (mmq)	16
Segno cavo	FG7

TUTTE LE COLONNE MONTANTI E LE DORSALI DOVRANNO ESSERE REALIZZATE CON CAVO FG7, DALLE SCATOLE DI DERIVAZIONE, SITUATE NEI CORRIDOI, SI POTRA' SERVIRE I VARI UFFICI E GLI ALTRI LOCALI UTILIZZANDO LA CAVO NG7V-K

Progetto "IDEALITU" - Ristrutturazione locali
di un fabbricato Ex Ospedale Militare

SCHEDA: 1A
SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI: QUADRO PRESA ENERGIA (Q.P.E.)

I Progettisti

PROGETTO ESECUTIVO

Il Responsabile del Procedimento

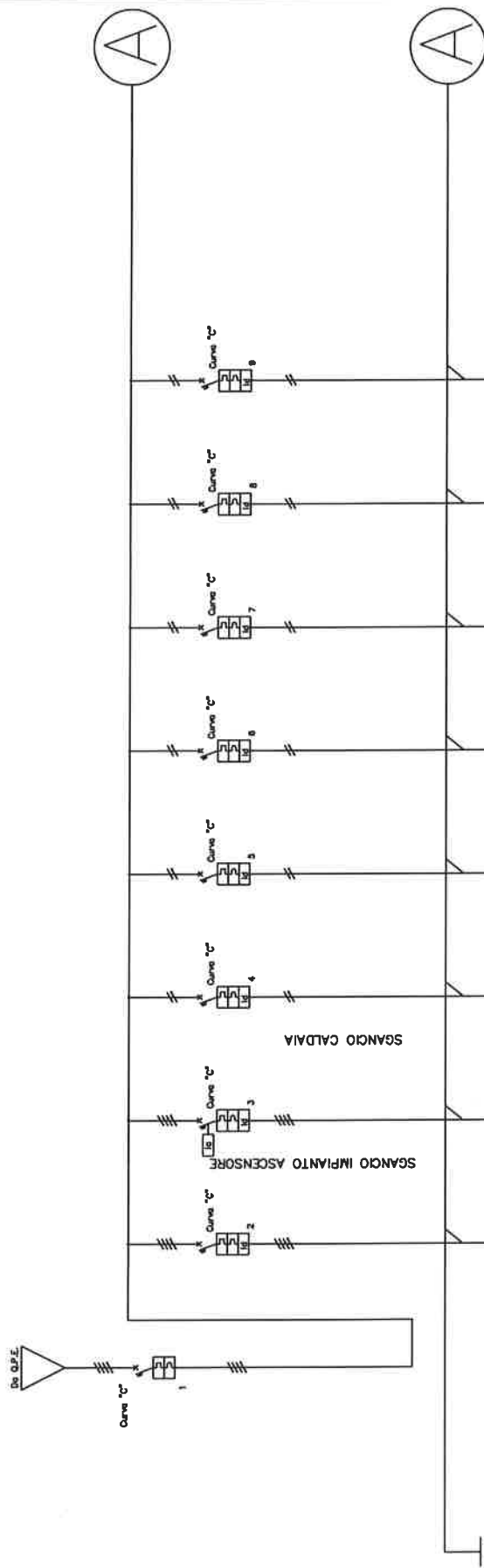
CITTA' DI ALESSANDRIA
Direzione Politiche Territoriali e Infrastrutture
Servizio gestione dei servizi manutentivi
di edilizia comunale e impianti tecnologici

IMPIANTO ELETTRICO

TENSIONE DI ESERCIZIO: 230/400
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE: TT
SEZIONE MINIMA: 1,5 mmq
BACK UP: NO

MORSETTI: SI
SEZIONE DI NEUTRO E PE = FASE
CORRENTE NOMINALE: In>Ib
POTERE DI INTERRUZIONE: Icn/1cu

TUTTE LE COLONNE MONTANTI E LE DORSALI DEVONO ESSERE REALIZZATE CON CAVO FG7 (EPF),
DALLE SCATOLE DI DERIVAZIONE, SITUATE NEI CORRIDOI, SI POTRA' SERVIRE I VARI UFFICI
E GLI ALTRI LOCALI UTILIZZANDO IL CAVO NG7V-K (PVC)



Descrizione linea	INTERUTTORE GENERALE	Disponibile 1	Adattamento scintillazione	Caldaia	Lud sistema	Lud altro	Lud emergenza	Lud sistema	Disponibile 1
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 N
Corrente nominale In (A)	50	16	25	0	16	10	0	6	16
Corrente regolata Ir (A)	1 x In = 50	1 x In = 16	1 x In = 25	1 x In = 6	1 x In = 16	1 x In = 10	1 x In = 6	1 x In = 6	1 x In = 16
Idiff(A)/Idiff(s)		0,03/0,00	0,5/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00
Potenza d'interruzione PI(KA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sezione fase (mmq)		6	6	1,5	4	2,5	1,5	1,5	
Sezione neutro linea (mmq)		6	6	1,5	4	2,5	1,5	1,5	
Sezione PE (mmq)		6	6	1,5	4	2,5	1,5	1,5	
Segna cavo		FG7	FG7	FG7	FG7	FG7	FG7	FG7	FG7

CITTA' DI ALESSANDRIA
Direzione Politiche Territoriali e Infrastruttura
Servizio gestione dei servizi manutentivi
di edilizia comunale e impianti tecnologici

Progetto "IDEALITU" - Ristrutturazione locali
di un fabbricato Ex Ospedale Militare

SCHEDA: 2A

Data: 20/09/2016

SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI: QUADRO GENERALE

I Progettisti

IMPIANTO ELETTRICO

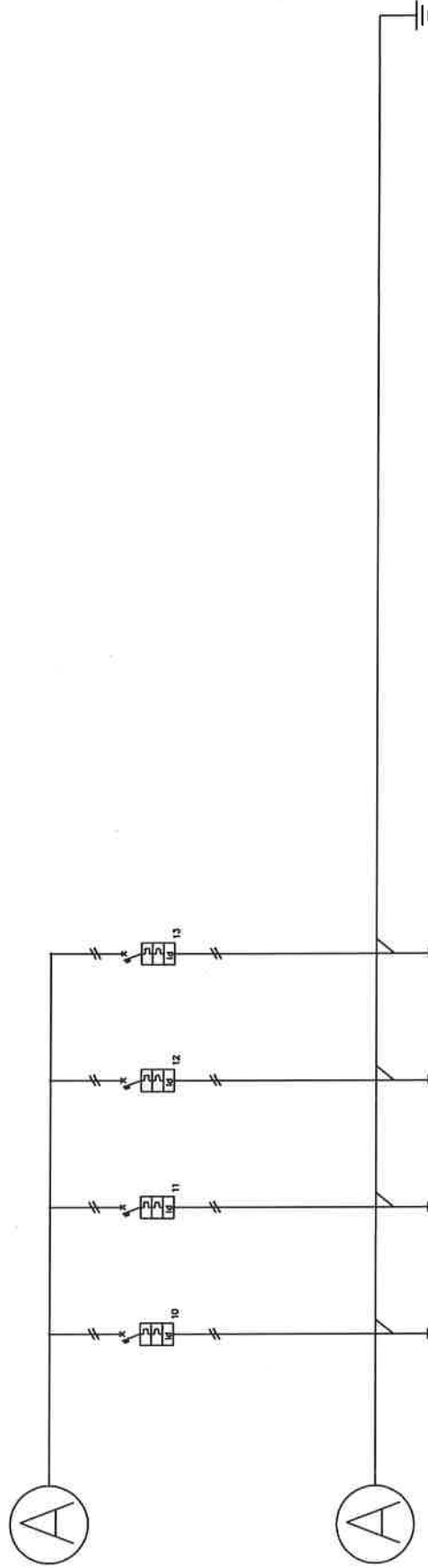
PROGETTO ESECUTIVO

Il Responsabile del Procedimento

TENSIONE DI ESERCIZIO: 230/400
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE: TT
SEZIONE MINIMA: 1,5 mmq
BACK UP: NO

MORSETTI: SI
SEZIONE DI NEUTRO E PE = FASE
CORRENTE NOMINALE: I_n>I_b
POTERE DI INTERRUZIONE: I_{cn}/I_{cu}

TUTTE LE COLONNE MONTANTI E LE DORSALI DOVRANNO ESSERE REALIZZATE CON CAVO FG7 (EPR),
DALLE SCATOLE DI DERIVAZIONE, SITUATE NEI CORRIDOI, SI POTRA' SERVIRE I VARI UFFICI
E GLI ALTRI LOCALI UTILIZZANDO IL CAVO NO7V-K (PVC)



Descrizione linea	All'impianto esistente		F.M. sezione	F.M. ufficio	F.M. sala
Fasi della linea	L1 N	L2 N	L3 N	L4 N	L1 N
Corrente nominale I _n (A)	6	16	16	16	16
Corrente regolata I _r (A)	1 x I _n = 6	1 x I _n = 16	1 x I _n = 16	1 x I _n = 16	1 x I _n = 16
Idiff(A)/Idiff(s)	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00	0,03/0,00
Potenza d'interruzione P _i (KA)	6	6	6	6	6
Sezione fase (mmq)	1,5	4	4	4	4
Sezione neutro linea (mmq)	1,5	4	4	4	4
Sezione PE (mmq)	1,5	4	4	4	4
Segno cavo	FG7	FG7	FG7	FG7	FG7

CITTA' DI ALESSANDRIA Direzione Politiche Territoriali e Infrastrutture Servizio gestione dei servizi manutentivi di edilizia comunale e impianti tecnologici	Progetto "IDEALITU" - Ristrutturazione locali di un fabbricato Ex Ospedale Militare		SCHEDA: 2B	Data: 20/09/2016
			SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI: QUADRO GENERALE	
			I Progettisti	
IMPIANTO ELETTRICO	PROGETTO ESECUTIVO		Il Responsabile del Procedimento	