

FONDAZIONE IDIS

PROGETTO DELLA

CITTA' DELLA SCIENZA

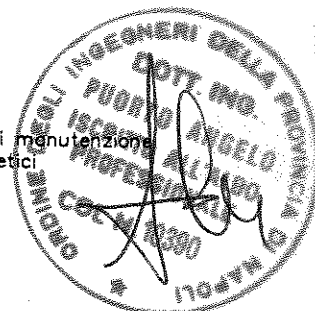
PROGETTO ESECUTIVO
UNITA' DI INTERVENTO

B-C1-C2-C3-F1-G-EM

LOTTO 4

- con
- PICA CIAMARRA ASSOCIATI int
 - DANI KARAVAN
 - prof. IPPOLITO PIZZETTI
 - INTERPROGETTI ing. G. MARTUSCELLI
 - prof. FEDERICO MASSIMO MAZZOLANI
 - prof. FRANCESCO PAOLO RUSSO
 - ICARO s.p.a. - prof. V. BETTA, ing. A. PUORTO, prof. R. VANOLI
 - GREIN srl - ing. M. CAMPOPIANO, ing. N. SALZANO DE LUNA
 - prof. F. REALE
 - geom. PASQUALE MIELE
 - FUTURO REMOTO srl
 - CONTEC srl
 - TECNO IN srl
 - MONITOR srl

interventi di land art
architettura del verde
geotecnica e strutture
strutture ponte
organizzazione cantiere/programmi di manutenzione
impianti tecnologici ed aspetti energetici
difesa dal mare
sicurezza
impianti fotovoltaici
aspetti economici
allestimenti
rilievi dello stato attuale
saggi e prove sui materiali
project financing



consulenti comitato scientifico IDIS

gruppo ECOVILLE-EUROPE

VIA COROGLIO 104-80-2 NAPOLI

Partita I.V.A.: 0596995063

Elio Giangreco, Massimo Pica Ciamarra, Raffaele Vanoli, Augusto Vitale
Paolo De Luca, Giuliano Gori

Pierre Lefebvre (F), Richard Fielden (GB), Pica Ciamarra Associati (I)
Claus Steffen (G), Jeanne M. Alexandroff (F), Federic Nicolas (F)

IMPIANTI ELETTRICI	Relazione Tecnica		I.E.R.
PICA CIAMARRA ASSOCIATI int	progetto 9305int	Marzo 2001	

IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE TECNICA

INDICE

SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO

- A01 OGGETTO DELL'APPALTO
- A02 GENERALITA'

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

- B01 NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- B02 DATI DI PROGETTO
- B03 POTENZE INSTALLATE

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

- C01 DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE
- C02 QUADRI ELETTRICI
- C03 DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA
- C04 CORPI ILLUMINANTI
- C05 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- C06 IMPIANTO DI TERRA
- C07 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE
ATMOSFERICHE
- C08 IMPIANTO ALLARME INCENDI
- C09 IMPIANTO ANTINTRUSIONE
- C10 IMPIANTO TV
- C11 IMPIANTO CITOFONICO E VIDEOCITOFONICO
- C12 IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA
- C13 IMPIANTI TELEFONICI E TELEMATICI
- C14 IMPIANTO ELEVATORI
- C15 ELENCO ELABORATI

SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO

A.01 OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti gli impianti elettrici, telefonici e speciali, per dare complete le unità di intervento "B-C1-C2-C3-F1-G-EM" della CITTA' DELLA SCIENZA in Napoli.

La consistenza degli impianti, è definita dai disegni, dalle descrizioni e dalle specifiche tecniche facenti parte della presente relazione.

Il progetto è stato elaborato secondo le vigenti Norme in materia di installazione di impianti, di sicurezza, igiene sul lavoro, prevenzione incendi e risparmio energetico.

A.02 GENERALITA'

Gli impianti da eseguire nelle unità "B-C1-C2-C3-F1-G-EM" della CITTA' DELLA SCIENZA (area ex Federconsorzi in via Coroglio - Napoli) comprendono:

- QUADRI SECONDARI DI ZONA
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA
- CORPI ILLUMINANTI
- ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
- IMPIANTO DI SEGNALEZIONE ED ALLARME INCENDI
- IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE
- IMPIANTI TV
- IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI
- IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA
- IMPIANTI TELEFONICI E TELEMATICI
- IMPIANTO ELEVATORI

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

B.01 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti saranno conformi alle vigenti norme con particolare riferimento a:

- DPR 547 del 27/4/55 e successivi aggiornamenti
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata, fasc. 5025
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo - fasc.1890
- CEI 11-37 Guida all'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti
- CEI 17-13/1-2-3 Apparecchiature costruite in fabbrica (ACF) – fasc. 1433.
- CEI 17-5 Interruttori automatici con tensione nominale non superiore a 1000 V - fasc.1036
- CEI 20-22II Prove di incendio sui cavi elettrici – Prove di non propagazione dell'incendio - fasc.2662
- CEI 20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco – Prove di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale - fasc.3805C
- CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici – fasc. 3806R
- CEI 20-37II Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici e dei materiali dei cavi. - fasc.3877
- CEI 20-38/1 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. – Tensione nominale non superiore a 0.6/1kV - fasc.3461R
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovraccarico per tensioni non superiori a 425V fasc. 1550
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori fasc.335

- CEI 23-9 Piccoli apparecchi di comando non automatici per tensione nominale fino a 380V destinati ad usi domestici e similari - fasc. 823
- CEI 23-14 Tubi flessibili in PVC e loro accessori - fasc. 297
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari - fasc.532
- CEI 64-8/1-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - fasc.4131-4137
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - fasc. 2093G.
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici. fasc. 1282G
- CEI 81-1 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche - fasc.2697 del novembre 1995.
- CEI 103-1/2 Impianti telefonici interni - fasc.1331-1332.
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni - fasc.1334.
- Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili - fasc. S/423.
- UNI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale Maggio 1994 e variante A1 del 10/99

B.02 DATI DI PROGETTO

- Tensione nominale M.T.	kV	12
- Tensione di esercizio	kV	9
- Potenza di corto circuito	MVA	432
- Corrente di corto circuito M.T.	kA	25
- Tensione nominale B.T.	V+N	380
- Sistema di distribuzione B.T.	TN-S	
- Tensione di massima verso terra	V	220
- Tensione di massima di contatto per 5s	V	50
- Corrente convenzionale di terra (guasto MT)	A	200

B.03 POTENZE INSTALLATE

Alimentazione normale

- Q. Generale edificio B	kW	100.0
- Q. Generale edificio C1	kW	60.0
- Q. Q7 edificio C2	kW	19.0
- Q. Q8 edificio C3	kW	16.0
- Q. Q10 edificio F1	kW	3.0
- Q. edificio G	<u>kW</u>	<u>12.0</u>

Totale Alimentazione normale ***kW*** ***210.0***

Alimentazione emergenza

- Q. Q7 edificio C2	kW	14.0
- Q. Generale edificio B	kW	18.0
- Q. Q8 edificio C3	<u>kW</u>	<u>16.0</u>

Totale Alimentazione emergenza ***kW*** ***48.0***

Alimentazione continuità luce

- Q. Generale edificio B	<u>kW</u>	<u>5.4</u>
--------------------------	-----------	------------

Totale Alimentazione continuità luce ***kW*** ***5.4***

POTENZA TOTALE INSTALLATA **263 kW**

L'alimentazione delle utenze indicate sarà prelevata dal quadro generale della cabina dell'edificio "A" i cui trasformatori alimenteranno tutte le utenze sopradescritte con esclusione dei fabbricati "F1-G" e degli edifici minori che saranno alimentati dal quadro della cabina da realizzarsi nella "Cavea".

I cavi di alimentazione dei quadri indicati negli elaborati, a servizio delle utenze degli edifici del IV lotto, sono esclusi dal presente appalto.

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

C.01 DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

La distribuzione principale è l'insieme delle linee in partenza dal quadro generale della cabina che collegano i quadri di edificio, e/o i quadri dei corpi staccati.

Come già indicato i cavi della distribuzione principale che dovranno alimentare i quadri generali degli edifici, oggetto del presente appalto sono oggetto di altra fornitura.

La distribuzione principale sarà in cavo multipolare isolato in gomma G7, sottoguaina di materiale termoplastico M1, non propagante l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-22II, 20-38, 20-37I e 20-35.

C.02 QUADRI ELETTRICI DI SMISTAMENTO E DI ZONA

Sono previsti i seguenti quadri di edificio:

- *Quadro generale edificio B*
- *Quadro Q7 generale per edificio C2*
- *Quadro Q8 generale per edificio C3*
- *Quadro Q6 generale per edificio G*
- *Quadro Q7 generale per edificio C3*
- *Quadro generale per edificio F1*
- *Quadro generale per edificio C1*

Dal Quadro generale dell'edificio B, vengono alimentati i sottoquadri BAR e Ristorante.

Il quadro generale dell'edificio C1, vengono alimentati i 5 quadri dei negozi

Dal quadro Q8 dell'edificio C3 vengono alimentati 4 sottoquadri.

Il quadro Q6 edificio G non ha sottoquadri, così come il quadro dell'edificio F1.

I quadri secondari di zona saranno conformi alle norme CEI 17-13/1 fascicolo 1433, avranno grado di protezione, a portelle chiuse, IP 40 o IP55 a seconda dell'ubicazione, e saranno dotati di porte frontali con cristallo temperato a forte spessore .

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione di guaina termorestringente incombustibile sulle sbarre, pannelli, o altro mezzo idoneo ad evitare contatti diretti.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori saranno realizzati in barre di rame bullonate ai codoli di ingresso, in cavo unipolare flessibile antifiamma o con sistemi di cablaggio rapidi.

I collegamenti secondari verranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio con tensione di prova 3 kV e correranno in canaline plastiche incombustibili separate da quelle per eventuali circuiti ausiliari.

Faranno capo a morsetti componibili su guida DIN. Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

Gli interruttori generali saranno del tipo "Interruttore di manovra - sezionatore sottocarico", mentre i derivati saranno di tipo magnetotermico differenziale con I_d regolabile in valore e tempo, se scatolati, o con $I_d = 0,03 \text{ A}$ o $0,3 \text{ A}$ conformi alle norme CEI 23-3 (IV edizione) e 23-18, se modulari. Avranno un potere di interruzione nominale di servizio non inferiore a 10 kA secondo la CEI EN 60947-2 con curva caratteristica di intervento "C" (magnetico 5 - 10 I_r). Gli interruttori differenziali a protezione delle prese di alimentazione di apparecchiature elettroniche saranno di caratteristica "A" cioè non interverranno in presenza di correnti pulsanti.

Tutti gli interruttori avranno selettività totale con gli interruttori posti sui quadri a monte.

Avranno potere di interruzione uguale o superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Avranno relè magnetici e termici tali da soddisfare le relazioni:

$$A) \quad I_b < I_n < I_z \quad e \quad I_f < 1,45 I_z$$

Per la verifica delle protezioni contro il sovraccarico dove:

I_b = corrente nominale di impiego

I_n = valore di taratura del termico

I_z = portata della conduttura nelle condizioni di posa

I_f = corrente di funzionamento della protezione 1,35 I_n per $I_n < 63$ A e 1,25 I_n per $I_n > 63$ A

B) $A^2t < K^2S^2$ per la protezione contro i corto circuiti dove:

A^2t = energia termica lasciata passare dall'organo di protezione

K^2S^2 = energia termica sopportabile dal cavo per corto circuito non superiore a 5 secondi

K = coefficiente dipendente dalla massima temperatura raggiungibile dal cavo in virtù dell'isolante (135 per cavi isolati in gomma butilica, 115 per cavi isolati in PVC, 146 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica).

Sui quadri trovano posto i comandi manuali per l'inserzione dei circuiti di illuminazione delle zone comuni, gli orologi con contatti elettrici e riserva di carica per l'accensione in automatico.

Le linee di collegamento tra i quadri quadri secondari ed i sottoquadri sono state previste in FG7OM1 0,6-1 kV, entro tubazioni rigide in PVC pesante posate a vista o sottotraccia.

C.03 DISTRIBUZIONE SECONDARIA

E' definita "distribuzione secondaria", tutto quanto a valle dei quadri di zona, come linee di collegamento, comandi , prese e corpi illuminanti

Gli impianti a valle dei quadri di zona si svilupperanno entro tubazioni PVC flessibile pesante autoestinguente, posto sottotraccia o a vista.

I cavi transitanti entro le tubazioni, per collegamento tra le scatole di derivazione e gli utilizzatori saranno del tipo unipolare senza guaina, antifiamma, tipo N07 V-K.

Tutte le derivazioni saranno eseguite entro cassette a mezzo idonei morsetti. Le tubazioni e le canaline, avranno diametro o sezione utile maggiore del 30% alla sezione complessiva dei cavi o conduttori in essi transitanti; sia per consentire agevoli sfilaggi, che futuri ampliamenti.

La caduta di tensione all'ultimo utilizzatore non supererà il 4% della tensione nominale.

Sono stati realizzati circuiti indipendenti per le prese e illuminazione, considerando per le prese 400 W con una contemporaneità del 50%.

La contemporaneità dell'illuminazione è stata considerata 1.

Le prese per usi generali, disposte nei punti indicati sui grafici, sono del tipo bipasso in combinazione con prese UNEL installate con l'asse a 30 cm dal pavimento.

Le prese poste vicino ai lavabi, sono installate a m 1,50 dal pavimento da sole o in combinazione con interruttore automatico in presenza di boiler.

Nei locali con accesso di pubblico le prese avranno protezione singola di massima corrente.

I comandi sono del tipo a bilanciare, posti in prossimità delle porte a 0,90 m dal pavimento, entro scatole da incasso, con placca di copertura..

I corpi illuminanti da parete saranno installati a m 2,25 dal pavimento nei piccoli ambienti, e comunque ad una distanza dalle pareti combustibili di almeno 80 cm. se da 200 W o 100 cm per potenze superiori.

Nelle zone espositive e/o di grande estensione ed altezza i corpi illuminanti saranno del tipo "proiettori" con lampade a scarica installati vicino i pilastri a circa 7 m di altezza

Nei WC sono previsti punti di alimentazione per lampade poste sugli specchi.

Nei WC del pubblico , è previsto un pulsante di allarme a tirante che metterà in funzione una suoneria, nel centro di controllo.

Nei locali destinati a negozi dell'edificio C1 non sono previsti impianti di distribuzione secondaria, che saranno a cura dell'utilizzatore finale.

Sono previsti i soli quadri di alimentazione delle utenze.

C.04 CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti adottati sono stati scelti in base ai requisiti minimi dell'illuminazione per i diversi ambienti e attività di lavoro, richiesti dalle norme UNI 10380 e dalle raccomandazioni del CIE. Comunque data la destinazione degli ambienti, alcuni di essi sono stati considerati elementi di arredo, per cui i valori luxometrici richiesti sono quelli necessari ad un'illuminazione di base.

C.04.1 Dati di progetto

VALORI LUXOMETRICI

- Spogliatoi e ingresso	150	lux
- Locali tecnologici	200	lux
- Uffici	500	lux
- Corridoi ed atri	500	lux
- Aree museali (ill. base)	100-150	lux

CARATTERISTICHE LAMPADE

LAMPADE ALOGENE

- Potenza	200-300	W
- Flusso luminoso 200 W	3200	lumen
- Flusso luminoso 300 W	5100	lumen
- I.R.C.	100	
- Temperatura di colore	3000	°K
- Efficienza luminosa	17	lum/W
- Colorazione della luce	solare	
- Attacco	R7s	

LAMPADE FLUORESCENTI LINEARI

- Potenza	18-36-58	W
- Flusso luminoso 18 W	1450	lumen
- Flusso luminoso 36 W	3450	lumen
- Flusso luminoso 58 W	5400	lumen
- Temperatura di colore	4000	°K
- Efficienza luminosa	90	lum/W
- Colorazione della luce	bianca extra	
- I.R.C.	86	
- Attacco	bispina	

LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE

- Potenza	9-26	W
- Flusso luminoso 9 W	600	lumen
- Flusso luminoso 26 W	1800	lumen
- Temperatura di colore	4000	°K
- Efficienza luminosa	70	lum/W
- Colorazione della luce	bianca extra	
- I.R.C.	86	

LAMPADE A IODURI METALLICI

- Potenza	70-150-250	W
- Flusso luminoso 70 W	5500	lumen
- Flusso luminoso 150 W	12000	lumen
- Flusso luminoso 250 W	20000	lumen
- Temperatura di colore	4500	°K
- Efficienza luminosa	80	lum/W
- Colorazione della luce	bianca solare	
- Attacco	G12	

LAMPADE A IODURI METALLICI TUBOLARI

- Potenza	400-1000-2000	W
- Flusso luminoso 400 W	31500	lumen
- Flusso luminoso 1000 W	81000	lumen
- Flusso luminoso 2000 W	183000	lumen
- Temperatura di colore	4500	°K
- Efficienza luminosa	80	lum/W
- Colorazione della luce	bianca solare	
- Attacco	E40	

LAMPADE AL SODIO TUBOLARI

- Potenza	70-150-250-400 W	
- Flusso luminoso 70 W	5800	lumen
- Flusso luminoso 150 W	14500	lumen
- Flusso luminoso 250 W	27000	lumen
- Flusso luminoso 400 W	48000	lumen
- Temperatura di colore	2000	°K
- Efficienza luminosa	110	lum/W
- Colorazione della luce	bianca solare	
- Attacco	E40	

L'illuminamento medio dei vari ambienti è stato calcolato utilizzando software dedicato delle case costruttrici i corpi illuminanti proposti.

utilizzando i seguenti coefficienti :

- K_u = *coefficiente di utilizzazione, dipendente dalle dimensioni del locale dalle dimensioni del locale dalle riflessioni delle pareti, del soffitto e del pavimento (rispettivamente 30%, 50%, 10%).*

- K_m = *coefficiente di manutenzione (0,8)*

C04.2 Tipologia dei principali corpi illuminanti

- ANTIBAGNI

Plafoniera rotonda o ovale da parete o soffitto con base ad anello in alluminio pressofuso, diffusore in vetro opale sabbiato. Verniciata in polveri colore bianco o nero. Grado di protezione IP 55 classe I con lampada fluorescente compatta da 18 W

- RISTORANTE E ATRI

Proiettore asimmetrico per interno, con lampada ausiliaria alogena e lampada primaria a scarica 4200°K, grado di protezione IP 40, vetro di protezione, completo di lampada a ioduri da 250 W ed alogena da 100 W

- ATRI, GUARDAROBA

Proiettore da parete e soffitto per luce diretta ed indiretta. Struttura in alluminio. Cablata e rifasata per lampada a ioduri metallici 70 W - HQI/TS classe I. Grado di protezione IP 20. Completa di lampada.

- DEPOSITI E LOCALI TECNICI

Corpo illuminante stagno IP 65 con corpo in poliestere grigio rinforzato con fibre di vetro, schermo rifrattore in lexan trasparente antiurto ed autoestinguente, cablato e rifasato per lampada fluorescente da 36 e 58 W. Tipo Zumtobel IFP - PC - SC II

- SCALA EDIFICIO "G"

Corpo illuminante stagno IP 54, con corpo in fusione di alluminio ed acciaio inox, globo in vetro opale, da 430 mm, completo di scatola di derivazione, tige di sospensione e lampada incandescente da 150 W. Tipo Bega 6103

- **UFFICI C2-C3-G**

Proiettore per lampada alogena per montaggio a parete, con corpo in pressofusione di alluminio, vetro temperato di protezione, riflettore in alluminio purissimo, grado di protezione IP 20. Completo di lampada alogena da 300 o da 200 W.

C.05 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di sicurezza sarà costituito dai corpi autonomi autoalimentati con indicazione delle vie di esodo, posti nei vari ambienti.

I corpi ubicati come da disegni, saranno :

- con lampada da 18 W, fluorescente, per l'illuminazione di sicurezza dei grandi ambienti, dei corridoi e delle scale.
- con lampada da 8 W, fluorescente, per l'illuminazione di sicurezza dei piccoli ambienti.

Gli apparecchi, adatti per montaggio anche su superfici infiammabili, monteranno schermi con pittogrammi, come da direttiva CEE.

Le batterie per l'alimentazione dei corpi illuminanti avranno un'ora di autonomia. Quelli indicanti le uscite nei locali assimilabili a pubblico spettacolo saranno del tipo "SA" (sempre acceso).

Inoltre nella zona ristorante dell'edificio B alcuni corpi illuminanti vengono alimentati dal gruppo di continuità statico in modo da rimanere accesi in caso di mancanza di rete, e da consentire una discreta visibilità nell'attesa dell'accensione delle lampade a scarica poste sui circuiti di emergenza , notoriamente lente alla riaccensione.

C.06 *IMPIANTO DI TERRA*

C06.1 *Proporzionamento per guasto lato M.T.*

Le norme CEI 64-8, richiamano le norme 11-8 per il dimensionamento dell'impianto di terra in impianti utilizzatori con propria cabina di trasformazione.

Detto dimensionamento deve essere fatto in modo che non si verifichino, in nessun punto dell'impianto, tensioni di passo e contatto superiori a quanto indicato nella suddetta norma, in funzione dei tempi di intervento delle protezioni. Il valore della resistenza di terra in questo caso è essenziale, in quanto, la corrente di guasto lato M.T., attraverso le capacità della linea si richiude sulla linea di alimentazione della cabina.

L'impianto di terra per protezione contro guasto "lato MT" è già realizzato utilizzando dispersori costituiti da corda interrata da 50 mm².

C06.2 *Proporzionamento per guasto lato B.T.*

Il sistema di distribuzione è del tipo TN-S, pertanto un guasto a terra lato B.T., equivale ad un corto circuito tra la fase guasta ed il conduttore di protezione. In questo caso la corrente di guasto a terra interessa solo marginalmente la rete disperdente. Le norme CEI richiedono che le protezioni siano coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto per evitare che le tensioni di contatto superino i 50 V per 5s.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile, in qualsiasi parte

dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro un tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o \quad [1]$$

dove:

- U_o = *tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra*
- Z_s = *impedenza dell'anello di guasto*
- I_a = *corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro 0,4"; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_n*

Questo perché, la tensione di contatto dipende essenzialmente dal rapporto tra l'impedenza della fase guasta e quella del conduttore di protezione.

L'impianto interno per la protezione delle varie utenze sarà realizzata come segue:

- a) a partire dal quadro generale della cabina di trasformazione e fino ai quadri di edificio sono previste corde di sezione pari al neutro dei conduttori principali posate nelle canalizzazioni previste per i cavi di distribuzione principale.
- b) per la rete di terra secondaria, e cioè dai quadri di edificio ai quadri di zona, saranno installati conduttori di sezione pari alla sezione del neutro del cavo di sezione maggiore nelle stesse tubazioni o in condotti paralleli a quelli dei circuiti principali.
- c) per la rete di terra terminale, e cioè dai quadri di reparto agli utilizzatori saranno installati conduttori di sezione pari alla sezione di fase entro le stesse tubazioni dei circuiti principali.

Alle corde di protezione saranno collegate oltre alle apparecchiature elettriche (prese, corpi illuminanti etc.), tutte le masse metalliche esistenti: fan-coils, canali, canalette, infissi etc.).

Nella distribuzione secondaria sono stati installati interruttori differenziali con $I_d = 30 \text{ mA}$, per cui detto valore risulta notevolmente più basso di quello di cui alla formula [1].

C.06.3 *Collegamenti equipotenziali*

Secondo i dettami delle norme 64-8, tutte le masse e le masse estranee sono previste collegate equipotenzialmente.

I conduttori secondari adottati avranno sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$, mentre i conduttori principali saranno di sezione metà del conduttore di protezione principale con un massimo di 25 mm^2 .

Nei locali WC sarà realizzato un nodo collettore a cui saranno collegate tra loro le tubazioni di adduzione, con corda flessibile, giallo/verde da $2,5 \text{ mm}^2$, e collari stringitubo di acciaio zincato.

C.07 IMPIANTO DI PROTEZIONE . CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Base del progetto è la norma CEI 81-1, fascicolo 2697 del novembre 1995.

Il complesso da proteggere da eventuali fulminazioni è l'edificio B.

Dati progettuali:

- classificazione del volume da proteggere	"C"
- fulminazioni km ² /anno (Nt)	1,5
- orografia della zona	0
- entità media del danno prodotto (Nel)	0,01
- resistività media del terreno (Ωm)	< 200

Caratteristiche del complesso

- quota s.l.m.	0 m
- altezza massima	15 m
- dimensioni trasversali massime	A=80 B=22 m

La frequenza media Nd di fulmini che possono colpire la struttura in un anno è:.

$$Nd = Nt \cdot C \cdot A \cdot 10^{-6}$$

dove:

- Nt = densità annuale di fulmini al suolo relativa alla zona ove è situata la struttura (fulmini/km² anno)
- C = Coefficiente ambientale
- A = Area di raccolta della struttura.

L'area di raccolta A di una struttura isolata parallelepipedica si è valutata con la formula :

$$A = L \cdot W + 6 \cdot H(L + W) + 9 \cdot \pi \cdot H^2 \text{ m}^2$$

$$A = 80 \cdot 22 + 6 \cdot 15(80 + 22) + 9 \cdot \pi \cdot 15^2 = 17301 \text{ m}^2$$

Poiché il coefficiente ambientale $C = 0,5$ essendo la struttura situata in un'area con prevalenza di strutture di altezza minore.

$$Nd = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 17301 \cdot 10^{-6} \text{ fulmini / anno}$$

$$Nd = 0.013 \text{ fulmini/anno}$$

essendo $Nd < Na$ non sarebbe necessaria l'installazione del sistema di protezione contro i fulmini. Si è tuttavia previsto un impianto di IV livello grado di efficacia costituito da maglia appoggiata sulla copertura con lato 20 m.

Impianto base

L'impianto base sarà costituito da:

- a) Captatori
- b) Calate
- c) Dispersore

a) Organi di captazione

Gli organi di captazione saranno costituiti da tondo di acciaio da 8 mm di diametro o bandella da 30x3mm..

b) Calate

Come calate si utilizzeranno gli stessi tipi di conduttore.

Le calate saranno disposte in modo da capitare in prossimità degli spigoli dei vari fabbricati.

Le calate saranno interconnesse alla base dei pilastri con corda nuda da 50 mm² che sarà il dispersore di tipo "B". Detto dispersore sarà comune con la rete disperdente dell'impianto di terra.

c) Dispersore

Il dispersore sarà costituito dalla corda di rame nudo da 50 mm², composta da fili elementari di diametro 1,8 mm, di interconnessione dei pilastri. Detta corda sarà collegata a mezzo capicorda in acciaio zincato alle calate.

La corda sarà interrata a circa 80 cm. Da detta corda sarà derivata, tramite morsetti a compressione, il conduttore che farà capo alla piastra "nodo collettore", posta nel locale cabina.

Detta piastra, fungerà oltre che da punto di misura "sbullonabile", anche per l'impianto di terra, da punto di partenza dei conduttori di protezione ed equipotenzialità.

I restanti edifici risultano autoprotetti.

Impianto integrativo

Detto impianto consiste nel collegare equipotenzialmente i corpi metallici esistenti nel volume da proteggere, tra loro e con l'impianto base.

L'equipotenzialità sarà assicurata al livello del suolo per mezzo della piastra di acciaio zincato posta nel locale cabina.

Nel quadro di bassa tensione sarà prevista una terna di scaricatori di tensione a 4 poli per reti trifase con dispositivo di sezionamento integrato, e segnalazione ottica. Contatti ausiliari per telesegnalamento circuito parallelo di varistori all'ossido di zinco e scaricatori autoestinguenti, dalle seguenti caratteristiche :

Tensione di disinnescio 280 V/50 Hz

- carica 50 AS
- corrente 100 kA per polo

C.08 IMPIANTO DI SEGNALAZIONE ED ALLARME INCENDI

In tutti i locali indicati sui grafici, come laboratori, depositi, uffici, sono stati previsti rilevatori di incendio del tipo "OTTICO DI FUMO" o "TERMOVELOCIMETRICO" con zoccolo ad indirizzamento individuale.

Nelle zone comuni, dell'edificio B, saranno installati rivelatori lineari, costituita da trasmettitori e ricevitori a raggi infrarossi che controlleranno le aree interessate. Nell'edificio C1 sono previste le sole predisposizioni.

Inoltre vi saranno pannelli di segnalazione di "Allarme Incendio" e pulsanti manuali di allarme installati in prossimità delle porte.

Dette apparecchiature saranno collegate con cavo telefonico fino ad una morsettiera posta in un telaio rack standard da 19", entro i locali tecnici dei vari edifici.

I rivelatori dell'edificio B saranno collegati alla centrale esistente nell'edificio A. è prevista una centrale di rivelazioni incendi a microprocessore, a cui si collegheranno tutti i rivelatori dell'edificio, nonché quelli dell'edificio B.

In C3 saranno invece concentrati gli allarmi provenienti da C2 e C3.

Dette segnalazioni saranno poi riportate al centro di controllo in F1.

I rivelatori presenti nell'edificio "G" verranno collegati alla centrale in "H2".

Le centrali saranno in grado di pilotare linee di rivelatori ad indirizzo individuale, nonché linee ad indirizzo collettivo.

Le centrali verranno collegate in futuro ad un'unità di concentrazione (GATEWAY), posta nell'apposito locale in F1, tramite doppio doppino telefonico, twistato e schermato da $2 \times 2 \times 1.5 \text{ mm}^2$, su linee seriali su porte RS 232 C, che gestirà tutti gli allarmi ed i controlli dell'intera "Città della Scienza". In una fase successiva, esclusa dal presente appalto sarà attrezzata una postazione di lavoro, costituita da PC Pentium o similare,

con monitor a colori, dislocata nello stesso locale con possibilità di collegamento con postazioni anche remote tramite collegamenti seriali.

Le segnalazioni di allarme provenienti dai WC, arriveranno al centro di controllo sulle linee di allarme incendio opportunamente programmate.

Negli edifici B sarà installato un terminale per la ripetizione di comandi e visualizzazioni. Completo di armadio e di modem per collegamento . Corredato di:

- pannello di comando e controllo con display a cristalli liquidi
- testo di allarme personalizzato a 32 caratteri per ciascun gruppo di rivelatori e per ciascun indirizzo
- visualizzazione simultanea di primo e ultimo gruppo in allarme, oppure di gruppo ed indirizzo in allarme
- tastiera di manipolazione protetta da sportello di sicurezza ed accesso a più livelli gerarchici tramite password

I vari edifici saranno controllati con sensori volumetrici antintrusione, collegati ad elementi di indirizzamento ADI-M, a 4 loops di allarme, che rappresentano l'interfaccia tra i sensori e le centrali di antintrusione; elementi posti nei locali tecnici degli edifici oggetto dell'appalto. Detti concentratori consentono il collegamento cadauno di 4 sensori con cavo telefonico schermato a tre coppie. I segnali ai concentratori, collegabili tra loro fino ad un massimo di 12 su una sola linea, sono convogliati alle relative centrali elettroniche poste nei locali degli edifici A (esistente) ed F1. I sensori previsti sono di tipo biovolumetrico di intrusione ad infrarossi passivi, con ottica a specchio, ed uscita a relè, con raggio d'azione di 15 m.

I sensori possono essere utilizzati in differenti applicazioni, tra le quali :

- sorveglianza porte
- controllo ingresso/uscite

Le centrali di antintrusione, a microprocessore CS4-CC430, con bus di comunicazione principale e 2 linee di segnalazione indirizzabili, saranno collegate al GATEWAY per la gestione degli allarmi con cavi a 2 coppie twistate e schermate.

Nell'edificio B, è previsto un terminale di comando e controllo dotato di tastiera funzionale e numerica, led indicatori di stato/allarme, display led alfanumerico a due righe di 24 caratteri ciascuna e sfondo a due colori per l'indicazione in chiaro degli eventi registrati. Abilitazione al terminale tramite chiavi e/o inserimento di codice PIN da tastiera numerica.

C.10 IMPIANTO DI ANTENNA TV

Nel ristorante del corpo B sono state previste prese d'antenna TV, collegate tramite un partitore a 2 vie ad un gruppo di antenne per ricezione dei segnali TV emessi su VHF ed UHF. Le prese sono collegate con tubazioni vuote in PVC flessibile pesante e cavo coassiale schermato RG59 all'antenna.

C.11 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

L'impianto è previsto nel corpo F1; e consente il controllo del cancello di ingresso dell'edificio.

La postazione di controllo del videocitofono, ubicata nel locale tecnico all'ingresso dell'edificio "F1", sarà del tipo per appoggio tavolo con monitor monocromatico da 6".

Il collegamento tra le apparecchiature video sarà realizzato con cavo precomposto audio-video, mentre le postazioni citofoniche con conduttore flessibile N07V-K.

C.12 IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA

Nell' edificio B sono stati previsti impianti di diffusione sonora costituiti da centrale di amplificazione da 40 W.

I diffusori utilizzati sono da 4 W alimentati a tensione costante.

La centrale di amplificazione avrà le seguenti caratteristiche :

- | | | |
|--|---------|----|
| - Potenza nominale | 40 | W |
| - Potenza massima | 60 | W |
| - Distorsione alla potenza nominale : | 2% | |
| - Risposta in frequenza: | 8020 Hz | |
| - Ingressi: 2 micro 1 phono/tape 1 aux | | |
| - Sensibilità ingressi: | | |
| * Micro | 0,8 | mV |
| * Phono/tape | 150 | mV |
| * Aux | 160 | mV |

- Controlli:

- * 2 micro volume

- * 1 phono/tape volume

- * 1 treble

- * 1 bass

- Uscite supplementari: 1 tape

- Uscite ad impedenza costante: 4-8-16

- Uscite a tensione costante 50-100 V

- Tensione di alimentazione: 220 V 50 Hz

Il collegamento ai diffusori sarà realizzato con cavo multipolare flessibile schermato, isolato in PVC non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici.

L'impianto in oggetto prevede :

- Cablaggio strutturato all'interno dei singoli edifici;

Il sistema di cablaggio previsto all'interno di ciascun edificio ha come obiettivo primario la predisposizione di un sistema di interconnessione capillare che consente di distribuire agli svariati tipi di utenti i diversi servizi telematici in futuro attivabili, con il maggior grado di modularità, intercambiabilità ed espandibilità possibili.

Tutto il cablaggio interno a ciascun edificio è stato realizzato utilizzando componenti che garantiscono la massima compatibilità ed elevate prestazioni.

I collegamenti tra il nodo di edificio e ciascun nodo di piano saranno realizzati con cavi multifibra multimodale (62,5/125 micron) e cavi multicoppia, entrambi con rivestimento a bassa emissione di fumi e gas alogeni (versione LS0H).

Ciascuna postazione di lavoro sarà equipaggiata con una presa singola o doppia, ogni singola presa sarà servita da un cavetto a 4 coppie UTP, (Unshielded twisted pair), che garantisce sia elevate prestazioni, che immunità dai disturbi elettromagnetici e nello stesso tempo comporta un dimensionamento dei passaggi cavi decisamente inferiore rispetto a qualsiasi altra soluzione oggi disponibile.

Il cavo per la distribuzione orizzontale sarà di categoria 5, così come tutti i componenti passivi da utilizzare, al fine di garantire una banda di 100 MHz e quindi consentire applicazioni ATM.

Il collegamento delle apparecchiature alle prese sarà realizzato mediante opportuni adattatori (in funzione delle macchine da collegare) anche essi di categoria 5.

Le prese utente dovranno essere di tipo a parete, a torretta o a tavolo a seconda del locale ove saranno installate, tipo RJ45.

C.14 *IMPIANTO ELEVATORI*

C.14.1 *Elevatore destinato al fabbricato "B"*

E' prevista la fornitura e posa in opera di un ascensore oleodinamico di categoria "A", adatto al trasporto di portatori di Handicap, adeguato al D.M. n. 236 del 14/6/1989, del tipo a sollevamento indiretto a mezzo di pistone laterale, con livellamento alle fermate, installato in vano proprio.

L'elevatore servirà due piani, compreso quello di partenza, avrà una portata di 480 kg, pari ad una capienza di n. 6 persone ad una velocità pari a 0,50 m/sec.; la manovra sarà del tipo automatico a pulsanti, La sala macchine è prevista ubicata in alto, nel sottotetto.

L'elevatore avrà le caratteristiche e dotazioni di seguito descritte.

COMANDI E SEGNALAZIONI IN CABINA

Pulsantiera in cabina disposta a 1200 mm dal pavimento, con caratteri in rilievo e traduzione in Braille, pulsante di "ALT", "ALLARME", "APERTURA PORTE" e segnalazione luminosa di posizione.

COMANDI E SEGNALAZIONI AI PIANI

Pulsantiera posta ad 1,10 m. dal piano di calpestio con comando di chiamata, segnalazione luminosa di occupato, piastra di riconoscimento di piano con cifre in rilievo e traduzione in Braille;

CABINA di dimensioni 1700x1900x2200 mm (lpxh), con pareti in lamiera di acciaio inox antigraffio, cielo in lamiera d'acciaio verniciata a fuoco, illuminazione a luce indiretta con lampade fluorescenti, aerazione naturale a soffitto e a pavimento, pavimento ricoperto in moquette autoestinguente, corrimano in anticorodal su tre lati, luce di emergenza compreso il corpo illuminante ed il gruppo di carica.

Un ingresso con porta automatica a battente esterna, dim. 800x2000 mm (lxh), corredata di fotocellula e di dispositivo elettromeccanico di interdizione, pannelli della porta finiti internamente come la cabina.

Lo stazionamento è previsto a porte chiuse.

PORTE DI PIANO

n.2 porte automatiche di piano a battente esterne, abbinate alle porte di cabina, in lamiera d'acciaio verniciato.

La fornitura comprenderà inoltre:

- staffe ancoraggio guide conformi alle misure standard della casa costruttrice
- materiale antivibrante per l'isolamento dell'apparecchiatura oleodinamica in locale macchinario
- portali in lamiera d'acciaio verniciata;
- dispositivo elettronico per riportare automaticamente la cabina al piano più basso in caso di mancanza di energia in rete, con apertura automatica delle porte, completa di batterie di alimentazione
- ammortizzatori a molla sotto la cabina
- apparecchiatura oleodinamica, olio di primo riempimento, tubi di collegamento con il locale macchinario
- Quadro di comando e manovra con interruttori automatici e/o differenziali, contattori, pulsanti lampade e tutto quanto necessario al perfetto funzionamento dell'impianto.
- impianto elettrico F.M. e luce nel vano corsa
- Comprensivo delle opere murarie necessarie alla realizzazione della fossa in c.a. degli squarci per le porte e per allestimento del locale macchine nel sottoscala adiacente.

C.15 ELENCO ELABORATI

N° TAVOLA		DESCRIZIONE	SCALA
		IMPIANTI ELETTRICI	
	I.E.R	Relazione tecnica	
	CSA IE	Capitolato speciale d'appalto	
	I.E.CM	Computo metrico estimativo	
	I.E.EP	Elenco prezzi unitari	
	I.E.C.	Calcoli	
	I.E.E	Legenda simboli	
		Edificio B	
B	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce	1/100
	IE.2	Posizionamento apparecchiature Distribuzione f.m.	1/100
	IE.3	Distribuzione principale	1/100
	IE.4	Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianti speciali	1/100
	IE.5	Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	1/100
	IE.6	Schemi unifilari quadri secondari edificio B	--
		Edificio C1	
C1	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	1/100
	IE.2	Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianti speciali	1/100
	IE.3	Schemi unifilari quadri secondari edificio C1	--
		Edificio C2	
C2	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	1/50
	IE.2	Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianti speciali	1/50
	IE.3	Schemi unifilari quadro elettrico edificio C2	--

		Edificio C3	
C3	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	1/50
	IE.2	Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianti speciali	1/50
	IE.3	Schemi unifilari quadri elettrici	--
		Edificio F1	
F1	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	1/50
	IE.2	Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianti speciali	1/50
	IE.3	Schema unifilare quadro elettrico	--
		Edificio G	
G	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m. e impianti speciali	1/50
	IE.2	Schema unifilare quadro elettrico edificio G	--
		Edifici minori	
EM	IE.1	Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	1/50