

FONDAZIONE IDIS
CITTA' DELLA SCIENZA Via Coroglio / Napoli
 PROGETTO ESECUTIVO AGGIORNATO ALL'A.d.P.

LOTTO **2**

- con
- PICA CIAMARRA ASSOCIATI Int
 - INTERPROGETTI - Ing.G.Martuscelli
 - prof.ing.Federico M.Mazzolani
 - ICARO - prof.ing.V.Betto, Ing.A.Puorto, prof.ing.R.Vanoli
 - TECHNITALIA - Ing.A.Dori
 - geom.Pasquale Miele
- geotecnica e strutture
 strutture ponte
 impianti tecnologici ed aspetti energetici
 sicurezza
 computi metrici

- F.R. forme di comunicazione srl
 - CONTEC srl
 - TECNO IN srl
 - FONDAZIONE IDIS
- allestimenti
 rilievi stato attuale 1993
 saggi e prove sui materiali 1993
 stato di fatto 1997

- consulenti
- Comitato Scientifico I.D.I.S.
 gruppo ECOVILLE-EUROPE
- ENEA Dipartimento Energia
- prof.ing.Francesco P.Russo
 prof.Ippolito Pizzetti
 Dani Karavan
- Elio Giangreco, Massimo Pica Ciamarra, Raffaele Vanoli, Augusto Vitale
 Pierre A.Lefebre (F), Richard Fielden (GB), Pica Ciamarra Associati (I)
 Claus Steffan (G), Jeanne M. Alexandroff (F), Federic Nicolas (F)
 Ing.Marco Citterio, arch.Cettina Gallo
- organizzazione cantiere / manutenzione
 architettura del verde
 land-art: il percorso della scienza

IMPIANTI ELETTRICI	Relazione Tecnica		titolo	I.E.R
PICA CIAMARRA ASSOCIATI Int 80123 Napoli - Posillipo 176 - 39 81 5752223 pbx	progetto 9305int	maggio 95 agg.luglio 97	data periodo	tavola

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	CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE
C02	DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE
C03	QUADRI ELETTRICI
C04	DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA
C05	CORPI ILLUMINANTI
C06	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
C07	IMPIANTO DI EMERGENZA E CONTINUITA'
C08	IMPIANTO DI TERRA
C09	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
C10	IMPIANTO ALLARME INCENDI
C11	IMPIANTO ANTINTRUSIONE
C12	IMPIANTO TV CC
C13	IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA
C14	IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA
C15	IMPIANTI TELEFONICI E TELEMATICI
C16	IMPIANTO DI SUPERVISIONE E TELECONTROLLO
C17	IMPIANTI CIMINIERA
C18	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 l' unità di intervento "A" e relative zone di pertinenza del costruendo complesso della "CITTA' DELLA SCIENZA" in Coroglio (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 nell' unità "A" della CITTA' DELLA SCIENZA (area ex Federconsorzi in via Coroglio - Napoli) comprendono:

- CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE
- QUADRI SECONDARI DI SMISTAMENTO E DI ZONA
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA
- CORPI ILLUMINANTI
- IMPIANTO DI EMERGENZA E CONTINUITA'
- ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
- IMPIANTO DI SEGNALAZIONE ED ALLARME INCENDI
- IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE
- IMPIANTI TV CC
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA
- IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA
- IMPIANTI TELEFONICI E TELEMATICI
- IMPIANTO DI SUPERVISIONE E TELECONTROLLO
- IMPIANTI CIMINIERA

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

B.01 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

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

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

- DPR 547 del 27/4/55 e successivi aggiornamenti.
- CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica. Norme generali - fasc. 1003.
- CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione energia elettrica. Impianti di terra - fasc. 1285.
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo - fasc.558.
- CEI 14-6 Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza fasc. 735
- CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco fasc. 1768
- 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 17-6 Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV fasc.1126
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750 V - fasc.662
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non superiore a 450/750 V - fasc.1345
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi, fasc.1026

- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovraccarico per tensioni non superiori a 425 V 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 380 V 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 64-2/2A Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio - fasc. 1431 e 1432
- CEI 64-8/1-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - fasc.1916-1922
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - fasc.2093G.
- CEI 64-50 Guida per l'intergrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici. fasc. 2615G
- CEI 81-1 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche - fasc. 2697.
- CEI 103-1/2 Impianti telefonici interni - fasc.1331-1332.
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni - fasc.1334.
- UNI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale 5/94

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 A	kW	467.0
- Q. Generale edificio B	kW	100.0 (Utenza futura)
- Q. Generale edificio C1-C2	kW	76.0 (Utenza futura)
- Q. Servizi generali	kW	12.5
- Q. Q7 edificio C2	kW	19.0 (Utenza futura)
- Q. Q8 edificio C3	kW	20.0 (Utenza futura)
- Q. C.T. Edificio A	kW	31.0
- Q. Innaffiamento	kW	2.2
- Q. vasche nord	kW	12.5
- Q. Pompe giochi d'acqua	kW	12.5
- Q. Idranti	kW	37.0
- Q. Sprinkler	kW	37.0
- Q. Dissalatore	kW	9.7
- Q. Molo	kW	13.0 (Utenza futura)
- Q. Illuminazione esterna	kW	19.7
- Planetario	kW	48.0
- Scorta	kW	<u>30.0</u>
Totale Alimentazione normale	kW	947.0

Alimentazione emergenza

- Q. Q1 edificio C4	kW	6.5 (Utenza futura)
- Q. Q2 edificio C4	kW	9.0 (Utenza futura)
- Q. Generale edificio A	kW	174.0
- Q. Generale edificio B	kW	21.0 (Utenza futura)
- Q. Generale edificio C1	kW	27.0 (Utenza futura)
- Q. Servizi generali	kW	6.7
- Q. Q7 edificio C2	kW	14.0 (Utenza futura)
- Q. Q8 edificio C3	kW	16.0 (Utenza futura)
- Q. C.I edifici C2-C3-C4	kW	1.2
- Q. C.I. edifici B-C1	kW	1.2
- Q. C.I. edificio A	kW	6.0
- Q. filtrazione	kW	37.0
- Q. video fontana e ciminiera	kW	55.0
- Q. Pompe sollevamento nero	kW	13.5
- Q. Pompe sollevamento cunicolo	kW	4.4
- Q. Illuminazione esterna	kW	10.8
- Scorta	kW	<u>30.0</u>
<i>Totale Alimentazione emergenza</i>	<i>kW</i>	<i>435.0</i>

Alimentazione continuità luce

- Q. Generale edificio A	kW	74.0
- Q. Generale edificio B	kW	5.4 (Utenza futura)
- Q. Generale edificio C1	kW	<u>3.3</u> (Utenza futura)
<i>Totale Alimentazione continuità luce</i>	<i>kW</i>	<i>82.7</i>

Alimentazione continuità prese

- Torrette	kW	47.0
- Mediateca	kW	6.0
- Q. Q1A	kW	21.0
- Q. Q2A	kW	10.0
- Q. Q5A	kW	3.5
- Q. Q6A	kW	6.0
- Scorta	kW	17.5
- Solenoidi	kW	<u>6.0</u>
<i>Totale Alimentazione continuità prese</i>	<i>kW</i>	<i>117.0</i>

POTENZA TOTALE INSTALLATA 1580 kW

Considerando una contemporaneità generale del 70 % sulle utenze luce e f.m. si ottiene un fabbisogno di 1106 kW e 1382 kVA . Si sono previsti pertanto, 2 trasformatori da 800 kVA di nuova fornitura ed 1 trasformatore da 250 kVA esistente nella cabina di trasformazione che attualmente alimenta gli edifici del I lotto, da spostare nella nuova centrale. (Detto trasformatore funzionante su sbarre separate alimenterà gli edifici del I lotto ed il Planetario dell'edificio "A").

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

C.01 CABINA DI TRASFORMAZIONE

La nuova cabina di trasformazione sarà costituita da un quadro di media tensione completo di :

- 2 scomparti ARRIVO e PARTENZA ANELLO M.T. con interruttore in SF6 e protezioni elettroniche integrate.
- 1 scomparto misure
- 2 scomparti protezione trasformatori con interruttore in SF6 e protezioni elettroniche.

La cabina sarà alimentata da un quadro di smistamento M.T., posto in un locale adiacente a quello ove saranno posizionate le apparecchiature di protezione dell' ENEL, nella zona Est dell'area destinata al complesso, sotto la via Coroglio.

Detto quadro di smistamento, oggetto di fornitura in altro lotto di appalto, sarà composto oltre ad uno scomparto di arrivo, e ad uno scomparto per "misure", da 2 scomparti con interruttore in SF6, a protezione dei cavi M.T., che distribuiti ad anello, collegheranno la cabina posta nell'edificio H2 e la cabina attuale in A.

L'anello sarà realizzata in futuro, sono pertanto esclusi i cavi M.T. di collegamento dalla cabina di smistamento.

La cabina di trasformazione utente comprenderà:

- Quadro M.T.
- Cavi di collegamento
- Trasformatori
- Quadro B.T.
- Batterie S.A.
- Rifasamento
- Impianto equipotenziale di terra
- Accessori.

C.01.1 Quadri M.T.

I quadri M.T. avranno le seguenti caratteristiche:

- Tensione di isolamento : 12kV
 - Tensione esercizio : 9 kV
 - Numero delle fasi : 3
 - Livello nominale di isolamento: 24 kV
1. Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μ s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta) 75 kV
 2. Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi 28 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz/60 Hz
 - Corrente nominale sbarre: 630 A
 - Corrente nominale derivazioni : 630 A
 - Corrente di breve durata nominale ammissibile per 1": 20 kA
 - Corrente ammissibile di picco nominale: 50 kA
 - Durata nominale del corto circuito: 1"
 - Potere di interruzione degli interruttori: 20 kA
 - Tensione nominale di alimentazione dei dispositivi di apertura e chiusura e dei circuiti ausiliari: 110 Vc.c.

Tutta la struttura metallica delle unità, salvo le parti in lamiera zincate a caldo sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza alla usura. La verniciatura sarà del tipo al forno con polveri su lamiere elettrozincate previa fosfosgrassatura, passivazione cromica, in grigio RAL 7030 (interno/esterno).

Lo spessore medio della finitura sarà di 50 micron.

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura elettrolitica.

Il quadro di cabina sarà composto da 5 scomparti per una lunghezza totale di 3375 x 2050x1150 mm (lxhxp).

Gli scomparti tipici costituenti il quadro in oggetto avranno le seguenti caratteristiche :

- UNITÀ ARRIVO LINEA CON INTERRUTTORE DI MANOVRA-
SEZIONATORE ISOLATO IN SF6

completa di :

- sistema di sbarre principali
- attacchi per uscita in cavo
- supporto terminali
- sinottico con schema elettrico
- n. 1 interruttore di manovra-sezionatore isolato in SF6 a tre posizioni da 630 A
- corrente di breve durata per 1 s 20 KA completo di comando motorizzato
- sezionatore di messa a terra - blocco a chiave - blocco porta - blocco a chiave sul sezionatore di terra, contatti ausiliari , cella bassa tensione profondità 100 mm, evano aggiuntivo di B.T. (450 mm di altezza)
- n. 3 derivatori capacitivi con lampade presenza tensione

- UNITÀ MISURE CON SEZIONATORE A VUOTO ISOLATO IN SF6 E FUSIBILI

Completa di :

- sistema di sbarre principali
- oblò di ispezione sinottico con schema elettrico
- n. 1 sezionatore rotativo a vuoto isolato in SF6 corrente nominale 400 A, corrente di breve durata per 1 s 20 kA completo di
- n. 3 fusibili di protezione T.V. I nominale 6,3 A con comando manuale
- sezionatore di messa a terra blocco a chiave
- cella di bassa tensione profondità 100 mm
- n. 3 trasformatori di tensione fase-terra tipo VRQ 2/S2 con rapporto di trasformazione $9\sqrt{3}$ kV / $100\sqrt{3}$ / 100:3 V - con prestazioni 10 VA in classe 0,2 per misure e 50 VA classe 3P per protezioni.
- sezionamento secondario TV. con fusibili protezione secondario TV
- vano aggiuntivo di B.T. (450 mm di altezza)
- resistenze antiferrisonanza.

- UNITÀ LINEA CON INTERRUTTORE TIPO SF1 E PROTEZIONE
INDIRETTA

Struttura completa di sistema di sbarre principale, attacchi per uscita in cavo

- supporto terminali
- sinottico con schema elettrico
- 1 Interruttore in SF6, con corrente nominale 630 A, potere di interruzione 20 kA completo di comando motorizzato, sganciatore di apertura, chiusura, blocco a chiave sull'interruttore, contamanovre, contatti ausiliari
- 1 sezionatore a vuoto isolato in SF6 a tre posizioni, corrente nominale 630 A, corrente di breve durata per 1 s = 20 kA, comando manuale completo di sezionatore di messa a terra, blocco a chiave sul sezionatore rotativo, blocco porta, blocco a chiave sul sezionatore di terra, contatti ausiliari
- 1 T.A. Toroidale Tipo CSH 120 mm
- 3 Trasformatori di corrente tipo ARM3/N1 rapporto di trasformazione 100/5 A 7,5 VA 5P10
- Cella bassa tensione profondità 100 mm, e vano aggiuntivo di B.T. (450 mm di altezza)
- Relè M.G. Tipo SEPAM 2025 LTSO3 con protezioni di >I, <V, direzionale di terra, e misure di energia, potenza, corrente, tensione, cosfi ecc. con telegestione.

- UNITÀ PROTEZIONE TRASFORMATORE CON INTERRUTTORE TIPO SF6 E PROTEZIONE INDIRETTA.

Struttura completa di sistema di sbarre principale , attacchi per uscita in cavo

- supporto terminali
- sinottico con schema elettrico
- 1 Interruttore in SF6, con corrente nominale 630 A, potere di interruzione 20 kA completo di comando motorizzato, sganciatore di apertura, chiusura, blocco a chiave sull'interruttore, contamanovre , contatti ausiliari
- 1 sezionatore a vuoto isolato in SF6 a tre posizioni, corrente nominale 630 A, corrente di breve durata per 1 s = 20 kA, comando manuale completo di sezionatore di messa a terra, blocco a chiave sul sezionatore rotativo, blocco porta, blocco a chiave sul sezionatore di terra, contatti ausiliari
- 3 Trasformatori di corrente tipo ARM3/N1 rapporto di trasformazione 75/5 A 7,5 VA 5P10
- Cella bassa tensione profondità 100 mm, e vano aggiuntivo di B.T. (450 mm di altezza)
- Relè M.G. Tipo SEPAM 2025 LTSO3 con protezioni di >I, <V, e misure di energia, potenza, corrente, tensione, cosfi ecc. con telegestione.

C.01.2 Cavi di collegamento M.T.

Dallo scomparto linea del quadro di smistamento parte una terna di cavi unipolari per il collegamento con lo scomparto di arrivo del quadro M.T. di cabina. (Cavi oggetto di altro appalto).

Detti cavi saranno in rame elettrolitico isolato in gomma etilpropilenica G7, sottoguaina di PVC, con conduttori singolarmente schermati con fili di rame non stagnato, tipo RG7H1R 12/20 kV; grado di isolamento 32.

Dagli scomparti M.T. di cabina partono, invece, i cavi di collegamento con i trasformatori.

I cavi di tipo unipolare avranno sezione, rispettivamente di 150 e 95 mm², onde verificare la relazione $S^2 K^2 = A^2 t$ dove $K = 146$, $A = 31$ kA e $t = 300$ e 85 ms" (tale è stato supposto il tempo di intervento delle protezioni sui 2 quadri).

I cavi correranno entro cunicoli a pavimento tra gli scomparti protezione trafo e gli armadi contenente i trasformatori, mentre saranno posati su passerelle metalliche per il collegamento tra i 2 quadri M.T.

Saranno collegati ai codoli degli interruttori e del trasformatore a mezzo terminazioni nastrate per interno.

C.01.3 Trasformatori

Saranno forniti e installati 2 trasformatori M.T./B.T. da 800 kVA del tipo a secco con isolamento in resina epossidica .

Il nucleo sarà realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati isolati in carlite e sarà protetto dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante.

L'avvolgimento B.T. sarà realizzato in banda d'alluminio isolata con un interstrato di classe F, esso sarà del tipo inglobato in resina.

L'avvolgimento M.T. sarà costruito in filo, piattina o banda d'alluminio esso sarà inglobato e colato sotto vuoto con un sistema d'inglobamento epossidico ignifugo costituito da resina epossidica, indurente anidro con flessibilizzante e carica ignifuga.

La carica ignifuga sarà intimamente amalgamata alla resina e all'indurente.

Sarà composta da alluminio tritato sotto forma di polvere o da altri prodotti da precisare, mescolati o non con la silice. Il sistema d'inglobamento sarà in classe F.

I collegamenti MT saranno previsti dall'alto sulle piastre terminali delle barre di collegamento dell'avvolgimento MT con un capocorda avente un foro di diametro adeguato per permettere un accoppiamento a mezzo di bullone.

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su delle piastre terminali muniti di fori che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento sul lato opposto ai collegamenti MT.

I trasformatori saranno completi di prese di regolazione realizzate sull'avvolgimento primario per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, realizzate con barrette da manovrare a trafo disinserito.

I trasformatori saranno muniti degli accessori di base, quali :

- rulli di scorrimento orientabili

- golfari di sollevamento
- ganci di traino sul carrello
- morsetti di messa a terra
- targa delle caratteristiche
- barre di collegamento MT con piastrine di raccordo
- morsettiera di regolazione lato MT
- set di terminali a piastra lato BT
- certificato di collaudo.

Inoltre i trasformatori saranno equipaggiati da un sistema di protezione termica comprendente:

- n . 3 termoresistenze Pt 100 nell'avvolgimento BT
- n 1 cassetta di centralizzazione contenente i morsetti delle suddette termoresistenze, posta sulla parte superiore del nucleo
- n. 1 centralina termometrica digitale a 4 sonde prevista con:
 - visualizzazione della temperatura delle tre fasi e del neutro
 - determinazione del "set point" di allarme e sgancio
 - predisposizione per il controllo automatico dei ventilatori di raffreddamento

I trasformatori saranno forniti con armadio metallico non smontabile con grado di protezione IP31 (escluso il fondo IP21) previsto per l'installazione interna completo di golfari di sollevamento .

I trasformatori avranno le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|---------------|
| - potenza nominale in servizio continuo: | 800 kVA |
| - tensione nominale primaria: | 9 kV \pm 5% |
| - tensione secondaria a vuoto: | 400 V |
| - installazione: | interno |
| - raffreddamento: | aria naturale |
| - isolamento avvolgimento 1°: | B |
| - isolamento avvolgimento 2°: | F |

- collegamento 1°/2° :	triangolo/stella
- gruppo vettoriale:	DY11n
- tensioni di riferimento A.T.:	kV 12/17.5/24
- tensioni di prova a F.I.:	kV 28/38/50
- tensione ad impulso:	kV 75/95/125
- sovratemperature ammesse (t.a. 40°C)	
* nucleo:	100°C
* avvolgimenti A.T.:	80°C
* avvolgimenti B.T.:	100°C
- perdite a vuoto:	1970 W
- perdite in cto a 75°:	8200 W
- tensione di cto a 75°:	6%
- dimensioni (lxpxh):	1530x795x1700 mm
- peso:	2200 kg

C.01.4 Quadro generale B.T.

Dai trasformatori partiranno 5 cavi unipolari per fase da 240 mm², e 2 per il neutro che si collegheranno a monte dell'interruttore generale del quadro B.T..

I cavi saranno del tipo in gomma G10, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, tipo RG10M1 0,6/1 kV, a norme CEI 20-22, 20-13 e 20-37.

Il quadro B.T. avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di isolamento:	440 V
- tensione di esercizio:	380 V
- frequenza:	50 Hz
- sistema di distribuzione:	TNS
- tensione di prova 1":	2500 V
- corrente simmetrica di c.c.:	≥ 50 kA
- corrente limite dinamica:	≥125 kA
- corrente nominale in servizio continuo sbarre principali:	2000 A
- temperatura media ambiente:	35° C
- grado di protezione	
* esterno:	IP 31
* interno:	IP 20
- tensione ausiliaria:	110 Vcc
- costruzione secondo CEI:	17-13/1

Il quadro sarà in lamiera metallica, per appoggio a pavimento di dimensioni circa 8300x2096x871 mm (lxhxp), composto da scomparti modulari affiancati che raggruppati opportunamente verranno disposti nella cabina di trasformazione in prossimità delle macchine da cui vengono alimentati.

Ciascun scomparto sarà composto da montanti in lamiera da 30/10, pressopiegata e da lamiere di chiusura da 20/10 mm.

Avrà porte incernierate, apribili a cerniera con serratura a chiave unificata, munite di cristallo a forte spessore

Gli interruttori derivati avranno le seguenti caratteristiche:

- potere d'interruzione nominale di servizio (CEI 17-5) non inferiore a 50 kA a 380 V a $\cos\phi = 0,23$;
- corrente nominale $I_n \geq$ alla corrente di impiego I_b ;
- corrente di funzionamento I_f pari a :
 - * $1,35 I_n$ per $I_n < 63$ A
 - * $1,25 I_n$ per $I_n > 63$ A
- corrente di funzionamento $I_f \leq 1,45 I_z$ (portata della conduttura);
- energia termica passante per l'interruttore inferiore a quella sopportabile del cavo ($A^2t \leq K^2S^2$).

Il quadro sarà verniciato con vernici a spruzzo elettrostatiche in grigio RAL 7035 con spessore dai film di > 50 micron.

Tutta la carpenteria sarà resistente agli agenti chimici mediante pellicola omogenea di resina epossidica.

Il cablaggio dei circuiti di potenza sarà realizzato in bandella flessibile stagnata ricoperta di guaina non propagante l'incendio; quello dei circuiti ausiliari sarà eseguito con conduttori flessibili in rame isolato in PVC, con grado di isolamento 3, antifiamma, tipo NO7-V-K, posati entro canaline autoestinguenti. I circuiti ausiliari saranno separati dai circuiti di potenza.

Tutte le parti metalliche saranno collegate a terra, con treccia flessibile giallo/verde da 16 mm^2 , su una sbarra in rame di sezione minima 480 mm^2 , collegata a sua volta all'impianto disperdente.

Fermo restando il valore indicato, la sbarra di terra sarà verificata come da Norma 17-13.

Sugli schemi e tabelle allegate sono indicati i tipi di interruttori previsti, le relative tarature dei relè termici e magnetici, le correnti di cto cto calcolate all'inizio e al termine di ciascuna linea, e la corrente di guasto a terra, onde verificare l'idoneità degli interruttori per la protezione contro i contatti indiretti.

E' stato verificato infine che le sezioni utilizzate sono superiori alle sezioni minime protette dai singoli interruttori con $I_{cc} = 50 \text{ kA}$ (cioè l'energia termica passante per l'interruttore è inferiore a quella sopportabile dal cavo).

Il quadro sarà realizzato come da schema allegato.

C.01.5 Batteria servizi ausiliari

I circuiti ausiliari dei quadri M.T. e B.T. saranno alimentati in c.c. 110 V dall'apposito ramo di un raddrizzatore a 2 rami, 380 V 50 Hz. In caso di mancanza rete, detti circuiti saranno commutati su una batteria stazionaria al Pb senza emissione di gas, composta da 55 elementi da 2 V che li alimenterà per un massimo di 3 ore.

Supposto il carico contemporaneo massimo di 5000 W e la tensione minima pari a 88 V (1,6 V/elem); la capacità della batteria risulta essere di 150 Ah alla scarica di 45 A in 3 ore. La batteria del tipo a bassa manutenzione, sarà composta da 18 monoblocchi in polistirolo semitrasparente, resistente agli urti e alle alte temperature. Ciascun monoblocco costituito da 3 elementi da 6 V cadauno, avrà le seguenti caratteristiche:

- altezza 330 mm
- larghezza 280 mm
- profondità 227 mm
- peso 42,7 kg

I monoblocchi saranno appoggiati su scaffalatura metallica, opportunamente trattata, antiacido, supportata da isolatori. La batteria sarà caricata dal 2° ramo di un raddrizzatore a corrente costante con:

- alimentazione 380 V 50 Hz
- ramo servizi 40 A
- ramo batteria 30 A

Il raddrizzatore effettuerà la carica a fondo in max 8 ore. Le apparecchiature saranno montate entro armadio metallico a parete. Comprenderà la strumentazione di controllo e gli organi di regolazione manuale a gradini del ramo servizi entro il -5% +10%.

C.01.6 Rifasamento

E' stato previsto un impianto di rifasamento automatico, pilotato da un regolatore automatico di cosfi.

Detto regolatore sarà inserito in un quadro in lamiera metallica per appoggio a pavimento. In detto quadro troveranno posto oltre al regolatore, l'interruttore automatico tripolare tarato 1,5 In, i contattori di inserzione con a monte i fusibili ACR grandezza zero di calibro pari a 2 In, ed i condensatori.

La potenza da rifasare è stata valutata in 800 kW a cosfi 0,8 pertanto sono stati calcolati 213 kVAR di potenza reattiva per migliorare il suddetto fattore di potenza. Il regolatore permetterà l'inserzione dei condensatori a 7 gradini con rapporto 1:1:1 per un totale di 280 kVAR.

I condensatori troveranno posto nella parte inferiore del quadro, separati dalla zona di potenza da una lastra di policarbonato antifiamma, saranno protetti con cappe e saranno opportunamente ventilati a mezzo feritoie con rete di protezione IP3x.

I condensatori saranno isolati con film in propilene metallizzato con effetto autorigenerante; avranno forma cilindrica e le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-----------------------|--|
| - tensione nominale | 50 Hz 3 fasi |
| - perdite/kVAR | 0,3 W |
| - armature | in alluminio ottenute mediante metallizzazione di una faccia del film plastico |
| - potenza | 40 kVAR |
| - cappa di protezione | in materiale termoplastico |
| - materiali | ecologici |

I contattori previsti per l'inserzione dei condensatori avranno la seguente taglia
e cioè:

- potenza:	40 kVAR
- tensione di esercizio:	400 V 50 Hz
- potenza in AC3:	30 kW
- corrente continuativa:	90 A
- bobina:	220 V 50 Hz
- n. manovre ai AC3:	1.000.000

C.01.7 Impianto equipotenzialità

Sul fondo del pavimento della cabina, sarà realizzata una maglia equipotenziale in bandella di acciaio zincato da 30x3,5 mm; a detta maglia saranno collegate tutte le strutture metalliche della cabina, quali quadri, infissi, ferri dei cunicoli, etc..

L'impianto di equipotenzialità sarà collegato ad un nodo collettore disposto nella cabina a cui saranno attestate le corde di terra, il dispersore dell'impianto di terra e quello dell'impianto contro le scariche atmosferiche.

C01.8 Accessori di cabina

La cabina sarà corredata di tutti gli accessori d'uso come estintori, tappeto isolante a 30 kV, schemi elettrici, tabelle dei soccorsi, cartelli monitori, etc..

C01.9 Opere accessorie

Nell'allestimento della nuova cabina di trasformazione sono previsti gli oneri di spostamento della cabina esistente che attualmente alimenta gli edifici in funzione del I lotto. Sarà previsto lo smantellamento di detta cabina costituita da uno scomparto "arrivo e protezione trasformatore" con sezionatore sottocarico con fusibili, da trasformatore da 250 kVA, da un quadro di bassa tensione e dalle apparecchiature accessorie. Le apparecchiature saranno spostate dopo aver concordato le modalità ed i tempi con la D.L., in quanto le utenze alimentate non dovranno rimanere in nessun modo senza tensione. Potrebbero pertanto rendersi necessari servizi provvisori di alimentazione delle utenze.

C.02. *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.

La distribuzione principale sarà in cavo multipolare isolato in gomma G10, sottoguaina di materiale termoplastico, non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-22, 20-35, 20-37, 20-38

I cavi avranno le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale Eo/E	0,6/1	kV
- tensione di esercizio	380	V
- grado di isolamento	4	
- temperatura max di esercizio	90	°C
- temperatura di corto circuito	250	°C
- resistività a 20°C	18,47	$\Omega \times \text{mm}^2/\text{km}$
- tipi	RG100M1	0,6-1 kV

I cavi saranno di tipo "S", a tabella UNEL 00722, il colore dell'isolante sarà blu per il neutro, e nero e marrone per le fasi.

I cavi correranno entro il cunicolo impianti, su passerelle metalliche in acciaio con coperchio, con grado di protezione IP44, nei tratti esterni, saranno posati entro tubazioni in PVC a forte spessore, tipo "UNDERGROUND", interrate, mentre nei tratti transitanti nei cavedi destinati agli impianti, saranno fissati con appositi collari reggicavi a passerelle metalliche in acciaio zincato.

Negli attraversamenti dei solai o delle pareti, i fori di passaggio e le canaline saranno sigillate con lastre di elastomero refrattario alla fiamma ed ai fumi.

I cavi sono stati scelti in base alla corrente nominale di impiego e alle condizioni di posa. La portata letta sulla tabella UNEL 35024-70 è stata poi corretta per temperatura ambiente differente da 30° e/o posa con altri cavi vicini. E' stata verificata la caduta di tensione massima al termine di ciascuna linea. Detta caduta è tale da non superare il 4% totale all'ultimo utilizzatore. I valori di C.D.T. riportati sui disegni sono stati calcolati con la formula:

$$V\% = \frac{K \cdot L \cdot I}{V \cdot 10}$$

dove $K = (R \cos\phi + X \sin\phi) \times 1,73$ (distribuzione trifase)

$K = (R \cos\phi + X \sin\phi) \times 2$ (distribuzione monofase)

$V = 380 \text{ V o } 220 \text{ V}$ (trifase o monofase)

R è la resistenza del conduttore a 90°C per km

X è la reattanza del conduttore per km.

Infine le sezioni dei cavi sono tali da soddisfare la relazione $I^2 t < K^2 S^2$ dove t è il tempo di intervento della protezione a monte e K è il coefficiente dipendente dalla massima temperatura raggiungibile dai conduttori del cavo per corto circuito non superiore a 5 secondi (essendo installazioni di tipo fisso).

I cavi previsti sono indicati sugli schemi dei quadri generali e principali di edificio.

Tutti cavi provengono dalla cabina di trasformazione interrata in prossimità dell' Edificio A. I cavi in partenza dalla cabina alimentano direttamente, i quadri di edificio, il quadro servizi generali, il quadro illuminazione esterna, il quadro dissalatore. il quadro "Impianti ciminiera" ed i quadri delle varie centrali idriche, antincendio e sottocentrali termiche.

Il quadro di B.T. della cabina esistente, da spostare nella nuova centrale, alimenterà con nuovi cavi da fornire e posare, i corpi esistenti (C1-C2-B- Tavola calda) ed gli impianti del planetario sito nell'edificio A.

Poiché detta utenza ha bisogno di tensione stabilizzata a 220 V trifase con neutro, nella cabina saranno forniti ed installati uno stabilizzatore di tensione da 60 kVA ed un trasformatore trifase bt/bt 380V/220+N in armadio metallico con protezioni.

C.03 QUADRI ELETTRICI DI SMISTAMENTO E DI ZONA

E' previsto 1 quadro di smistamento ubicato nel locale tecnico dell'edificio A.

Dal Quadro dell'edificio A, vengono alimentati i sottoquadri Q1A-Q2A-Q4A-Q5A-Q6A - 3 quadri BAR-Sottocentrale termica - 1 quadro mediateca.

Detti quadri avranno caratteristiche meccaniche simili a quelle indicate per il quadro generale di B.T., mentre le caratteristiche elettriche saranno funzione dei parametri calcolati sul punto di installazione, quale le correnti di corto circuito.

Su detti quadri troveranno posto gli interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei quadri secondari di edificio, e quelle di alimentazione dei circuiti di illuminazione delle zone comuni. Gli interruttori utilizzati sono del tipo magnetotermico differenziale, con caratteristica "C", oppure adatti ad intervenire in presenza di correnti pulsanti.

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. Sui quadri saranno installati PLC che consentiranno l'accensione dei circuiti di illuminazione delle sale da un centro di controllo sito nel locale informazioni.

Le linee di collegamento tra i quadri di smistamento ed i quadri secondari sono state previste in RG100M1 0,6-1 kV, entro tubazioni rigide UNDERGROUND in PVC pesante posate negli attraversamenti esterni agli edifici, e su passerelle metalliche in acciaio con coperchio con grado di protezione IP 44, poste sulle capriate dei capannoni.

I quadri secondari di zona saranno conformi alle norme CEI 17-13/1 del 1990, avranno grado di protezione, a portelle chiuse, IP 40 o IP55 a seconda dell'ubicazione, e saranno dotati di porte frontali con cristallo temperato da 8 mm di 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 o in cavo unipolare flessibile antifiamma.

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 $I_d = 0,03$ A o 0,3 A conformi alle norme CEI 23-3 (IV edizione), 23-18 e CEE 19, se modulari. Avranno un potere di interruzione nominale non inferiore a 10 kA in P1 (CEI 17-5) 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.

Gli interruttori generali muniti di bobina di minima tensione avranno la stessa avvertita ad un sistema di alimentazione privilegiato, in quanto il loro intervento è richiesto solo per emergenza.

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:

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

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).

C.04 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 sottopavimento, entro canaline metalliche, o entro tubazioni di acciaio zincato nei tratti a vista e sui pilastri.

Nelle zone museali ed espositive in genere del corpo A, la distribuzione sarà realizzata con blindoluce in rame da 5x30 e 5x40 A, che correranno longitudinalmente, sopra le capriate ed alimenteranno a mezzo spine 2P+T da 10A i corpi illuminanti; con Blindosbarre in alluminio da 5x250A per le alimentazione di utenze di f.m. e con cavi entro canalette a pavimento per le alimentazioni delle torrette portaprese e delle minicolonne per le utenze di informatizzazione.

Le minicolonne previste vicino ai pilastri con un passo di 4 m, saranno del tipo bifacciale con corpo in profilato di alluminio a 2 scomparti anodizzato e verniciato con resine epossidiche 120x120x778 mm completa di base e di tutti gli accessori con sopra montate e connesse 2 prese UNEL 2x10 A+T, 1 presa bipasso 10/16 A+T , 3 interruttori automatici magnetotermici 2x10 A, 2 prese fonia e dati RJ 45. Saranno fornite solo una parte delle minicolonne, con la possibilità di inserimento delle stesse in tutte le predisposizioni previste. Nelle cassette a pavimento sarà lasciata la scorta di cavo necessaria a realizzare tali collegamenti.

I cavi di alimentazione delle blindoluce e delle blindosbarre saranno del tipo già menzionato G100M1 0,6-1kV entro canalette metalliche con coperchio e/o entro tubazioni di PVC pesante interrate.

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 0.9.

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.

Negli spazi "attività specialistiche" l'impianto si sviluppa a pavimento con canali in PVC, da 80x25 mm, e torrette in materiale termoplastico a sezione triangolare, monofacciali. Nei depositi e nei locali tecnici saranno installate prese stagne trifase o monofase con fusibili ed interruttori di blocco per l'eventuale utilizzo di grossi macchinari.

Sono previste alimentazioni per l'illuminazione delle teche poste sulle pareti fronte mare e tubazioni vuote predisposte per eventuali "acquari"; per i motori di comando dei lucernari e per i tornelli agli accessi delle varie zone. Il comando dei

lucernari può essere effettuato dal quadro di alimentazione, dal centro di controllo ed in automatico a mezzo contatti di sensori di temperatura.

Il comando è singolo per ciascuna campata.

Perimetralmente l'edificio sono comunque, stati previsti quadri di distribuzione in resina per installazione da incasso a mezzo cornice, con grado di protezione IP 55, di dimensioni 544x354x135 mm a 12 moduli Din 17,5 mm e relativo portello con serratura a chiave con sopra montati 1 interruttore automatico differenziale modulare 30 mA 2x10 A 10 kA, 1 interruttore automatico differenziale quadripolare 30 mA 4x25 A a protezione di 2 prese orizzontali con interruttore di blocco 2x16 A+T 220 V e 2 prese orizzontali con interruttore di blocco 3x16 A+T 380 V con contatti a 6 h

I comandi sono del tipo a bilanciere, 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 con protezione singola di "massima corrente". Detti apparecchi daranno agli ambienti la sola "illuminazione generale di base" mentre le necessità di illuminamenti puntuali sarà risolta con derivazioni dalle linee di blindoluce.

Nei WC sono previsti punti di alimentazione per lampade poste sugli specchi. Nei WC HDK vi sarà un pulsante di allarme a tirante che metterà in funzione una suoneria, nel centro di controllo; pulsante gestito dall'impianto allarme incendi.

In tutti i locali con accesso di pubblico sarà prevista l'illuminazione di sicurezza con lampade autoalimentate o con circuiti ridondanti di sicurezza da UPS, che garantiscono i valori richiesti di 5 lux sugli ingressi e 2 negli ambienti.

Sono previste le alimentazioni elettriche per i 4 cancelli esterni, per la botola di accesso al cunicolo e le linee per gli “exhibit” posti nel settore “nord” in adiacenze al fabbricato “B”. Il cancello in prossimità dell’edificio C2 sarà alimentato dal quadro di detto edificio.

Il cancello su via Coroglio “lato sud”, oltre al comando manuale si aprirà in automatico con comando dalla centrale di allarme incendi.

Per gli Exhibit è prevista 1 presa IP55 tipo CEE17 da 2x16A+T da installare in prossimità di ciascun pozzetto su una piastra metallica.

C.05 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.05.1 Dati di progetto

VALORI LUXOMETRICI

- Spogliatoi e ingresso	150 lux
- Locali tecnologici	250 lux
- Uffici	500 lux
- Laboratori	500 lux
- Corridoi ed atri	150 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	4200	°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	30500	lumen
- Flusso luminoso 1000 W	81000	lumen
- Flusso luminoso 2000 W	189000	lumen
- Temperatura di colore	4500	°K
- Efficienza luminosa	80	lum/W
- Colorazione della luce	bianca solare	
- Attacco	E40	

LAMPADE AL SODIO TUBOLARI

- Potenza	150-250-400	W
- Flusso luminoso 150 W	14500	lumen
- Flusso luminoso 250 W	27500	lumen
- Flusso luminoso 400 W	48000	lumen
- Temperatura di colore	2000	°K
- Efficienza luminosa	110	lum/W
- Colorazione della luce	bianca solare	
- Attacco	E40	

CORPI ILLUMINANTI

- Uffici di rappresentanza	Applique con lampade alogene da 200 e 300W
- Atri ed ingressi	Proiettori con lampade a ioduri da 70 W
- Aree comuni	Corpi stagni industriali da 150 W a ioduri e proiettori da 150W sodio o ioduri
- Aree esterne	Proiettori a ioduri da 1 kW, armature al sodio 250 e 400 W. Proiettori con lampade al sodio o ioduri 70 W. Paline basse con PL 18 W e tartarughe con PL 10 W. Proiettori Arena Vision con lampade a ioduri metallici da 1800 W.

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 50%, 70%, 20%).
- K_m = coefficiente di manutenzione (0,8)

C05.2 Tipologia dei principali corpi illuminanti

I tipi di corpi illuminanti proposti devono ritenersi come riferimento per le loro caratteristiche meccaniche, elettriche ed illuminotecniche. A parità di caratteristiche la D.L. sceglierà tra quelli presentati come campionatura, i più validi esteticamente e/o architettonicamente.

Le lampade al sodio potranno essere sostituite da lampade a ioduri metallici senza alcuna variazione di prezzo.

- ESTERNO PORTICATO A

Apparecchio illuminante da parete stagno IP 55 con corpo in fusione di alluminio ed acciaio inox, vetro opale, completo di 2 lampade fluorescenti compatte da 26 W. Tipo BEGA 3076.

- 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

- ZONE ESPOSITIVE EDIFICIO A

Proiettore per lampada a ioduri metallici con corpo in alluminio pressofuso ed acciaio inox, colore nero. Vetro di sicurezza, angolo di apertura 22°/79°, protezione IP 55. Completo di lampada a ioduri metallici da 150 W, parte elettrica cablata e rifasata, schermo antiabbagliante e protezione max corrente. Tipo Bega 9315.

- **AULE ATTIVITÀ SPECIALISTICHE**

Binario portante con supporto stagno in poliestere rinforzato con fibre di vetro, ghiera da 26 mm e tubo di protezione in policarbonato, cablato e rifasato per lampada fluorescente da 18, 36 e 58 W. Tipo Zumtobel ZFL

- **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.

- **ESTERNO**

Corpo illuminante per testapalo, con corpo in fusione di alluminio verniciato. Riflettore in alluminio puro brillantato e anodizzato. Rifrattore prismaticizzato internamente in borosilicato ad elevata trasparenza. Guarnizioni in neoprene antinvecchiamento. Cablaggio su piastra asportabile senza uso di attrezzi, con condensatore di rifasamento. Sezionatore che disinserisce l'alimentazione all'apertura dell'apparecchio. Accesso al vano lampada con apertura verso l'alto. Viteria in acciaio inox. Completo di lampada al sodio alta pressione tubolare da 250 W e 400 W o di lampade a ioduri.

Proiettore per esterno, IP 66, classe 1, con corpo in fusione di alluminio verniciato. Riflettore simmetrico in alluminio puro al 99,8% anodizzato. Vetro frontale temperato da 5 mm di spessore. Guarnizioni in gomma al silicone. Staffa in acciaio verniciato. Dispositivo a goniometro per il puntamento. Completo di lampada al sodio alta pressione tubolare da 400 W o di lampade a ioduri.

Proiettore simmetrico a fascio largo e/o stretto per lampade a ioduri metallici, con corpo in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame contro la corrosione, riflettore in alluminio purissimo anodizzato e brillantato. Vetro frontale temperato da 5 mm di spessore. Viteria in acciaio inox. dispositivo a goniometro per il puntamento, staffa in acciaio galvanizzato per il fissaggio dell'apparecchio. Completo di lampade a ioduri metallici. Cablato e rifasato per lampada a ioduri metallici da 1000 W

Proiettore compatto per lampade a ioduri ed al sodio A.P. con corpo e vano uniti elettricamente in poliammide nero. Riflettore in alluminio puro al 99,8% anodizzato. Guarnizione al silicone antinvecchiante, vetro temperato da 5 mm di spessore, viteria in acciaio inox. Staffa in acciaio galvanizzato. Dispositivo di puntamento goniometrico. completo di lampada al sodio A.P. da 70 W o lampade a ioduri. Grado di protezione IP 55.

Apparecchio per esterno con corpo ed anello in alluminio pressofuso. Palo con base in estrusione di alluminio H = 100 cm. Diffusore in policarbonato opale, parabola in alluminio. Grado di protezione IP 55 con lampada fluorescente compatta 18 W cablata e rifasata.

Proiettore Arena Vision Philips MVF 406, per lampada a ioduri metallici da 1800W/220V con ottica CAT 4 e/o CAT5, completo di lampada MHD 1800/220

- **DEPOSITI**

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

- **TECA E MEDIATECA**

Apparecchio illuminante stagno con corpo in poliestere rinforzato con fibra di vetro, IP 66 con coppa in policarbonato e schermo ottico a bassa luminanza con lampada 1x58w Philips 596 D6

Apparecchio illuminante IP 20 per montaggio a plafone o a sospensione in fila continua. Corpo in lamiera d'acciaio prezincata. Schermo a lamelle a bassa luminanza. Con lampada fluorescente TL5 1x35 W, elementi di sospensione, giunti. TCS 600 Philips

C.06 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.

Inoltre nelle aree comuni dell'edificio A 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. I corpi illuminanti previsti sono:

- Proiettori al sodio da 150 W, nelle aree comuni dell'edificio A
- Corpi illuminanti fluorescenti nella "Città dei bambini"

C.07 IMPIANTO DI EMERGENZA E CONTINUITA'

Parte delle utenze del complesso necessitano di funzionare al mancare della rete, ammettendo un'interruzione di breve durata. Per l'alimentazione di dette utenze sono necessari circa 500 kVA considerando una contemporaneità dei carichi installati del 73 %. I circuiti di emergenza alimentano :

- Q. Q1 edificio C4 (Utenza futura)
- Q. Q2 edificio C4 (Utenza futura)
- Q. Generale edificio A
- Q. Generale edificio B (utenza futura)
- Q. Servizi generali
- Q. Q7 edificio C2 (Utenza futura)
- Q. Q8 edificio C3 (Utenza futura)
- Q. C.I edifici C2-C3-C4
- Q. C.I. edifici B-C1
- Q. C.I. edificio A
- Q. filtrazione
- Q. Impianti ciminiera
- Q. Pompe sollevamento nero
- Q. Pompe sollevamento cunicolo
- Q. Illuminazione esterna
- U.P.S.

Il fabbisogno di energia in emergenza sarà disponibile da 2 gruppi di emergenza da 250 kVA in parallelo dalle seguenti caratteristiche :

- potenza di emergenza	275	kVA
- potenza continua	250	kVA
- fattore di potenza	0,8	

- tensione nominale	380/220 V
- frequenza	50 Hz
- velocità	1500 g/m
- tempo di avviamento e assorb. dell'80% del carico	10 sec

Completo di:

- Motore diesel
- Alternatore trifase
- Serbatoio di servizio
- Batterie di avviamento
- Marmitte di scarico
- Gruppi UTIF con certificati di taratura
- Serbatoio di stoccaggio
- Impianti di adduzione carburante
- Quadri di avviamento e parallelo
- Pulsanti per sgancio in emergenza all'esterno del locale
- Valvole di sicurezza carburante.

I gruppi saranno completi di tutto quanto garantisca il perfetto funzionamento singolo e/o in parallelo, e di tutto quanto prevede la normativa vigente 31 MI/SA(11) 78.

Per le utenze che ammettono tempi di interruzione dell'ordine di 0.5 secondi, come le luci di sicurezza delle varie zone ed in particolare per quelle della sala congressi; è stato previsto un gruppo di continuità da 100 kVA con batterie al Pb con autonomia con autonomia di 1 ora.

Per l'alimentazione delle prese per le utenze informatiche sarà utilizzato un secondo gruppo da 120 kVA ubicato nell'edificio A ove sono prevalentemente

installate dette prese, il gruppo avrà un'autonomia di 15 minuti, consentendo il salvataggio di dati informatici in attesa dell'entrata in funzione del gruppo elettrogeno.

I gruppi saranno costituiti prevalentemente da :

RADDRIZZATORE CARICA BATTERIA

Lato ingresso c.a.

- tensione nominale trifase	380 V
- variazione ammessa sulla tensione nominale	10%
su opzione	15%
- frequenza nominale	50 Hz
- variazione ammessa sulla frequenza nominale	5%

Lato uscita c.c.

- Tensione di uscita	
* in carica tampone	463 V
* in carica rapida	463 V

INVERTER TRIFASE

- Lato ingresso c.c.

* tensione nominale (batteria in tampone)	2,2 V/el
* variazione ammessa sulla tensione	335/463 V

- Lato uscita c.a.

* sovraccarico ammesso	
- in potenza per 10 minuti	125%
- in potenza per 1 minuto	150%
* tensione nominale trifase	380 V

BATTERIA AL PIOMBO ERMETICO IN ARMADIO

- Tipo batteria	al Pb ermetico
- Autonomia	1 ora - 15'
- Dati di carica	
* tensione di carica mantenimento	463 V
* tensione di carica rapida	463 V
* corrente di carica rapida	0.1C/10

COMMUTATORE STATICO DI BY-PASS

- Tempo di commutazione inverter - rete	0,5 millisecc
- Tempo di commutazione rete - inverter	ZERO
- Sovraccarico per 100 millisecc	1000%

CATENA SINGOLA INVERTER + RADDRIZZATORE

- Rendimento totale al 100% del carico cos ϕ 0,8	91,3%
- Livello di rumorosità misurato in conformità alle norme ISO 37-46	inf. a 60 dB(A)
- Conformità alle norme VDE 0875 grado N	

C.08 IMPIANTO DI TERRA

C08.1 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.

Dati di progetto

- | | |
|--|-------------------|
| - corrente convenzionale di guasto | 250 A |
| - tempo di intervento delle protezioni | < 0.5 sec |
| - tensione massima di contatto | 160 V |
| - resistività media del terreno | 50-100 Ω/m |

La resistenza di terra, in base ai dati di cui sopra, dati che dovranno comunque essere richiesti all'ENEL, all'atto della realizzazione degli impianti, dovrà essere

$$R_t = \frac{V_c}{I_g} \Omega$$

dove $V_c = 192 \text{ V}$ ($160 \text{ V} + 20\%$), pertanto:

$$R_t = \frac{192}{250} = 0.76 \Omega$$

Per raggiungere tale valore è stato utilizzato come dispersore, una corda nuda di rame da 95 mm^2 , interrata a circa 80 cm di profondità, perimetralmente

l'edificio e lungo il percorso dell'illuminazione esterna, come risulta dal disegno relativo. Detta corda è collegata a mezzo di idonei morsetti ai ferri del cemento armato, a cui sono collegati i pali di fondazione dell'edificio, pali che fungeranno anch'essi da dispersori. Trascurando il contributo di questi ultimi è stata calcolata la resistenza dell'anello in corda di 95 mm² (con fili elementari di 1,8 mm) con la formula:

$$R_c = \rho \cdot \frac{\text{Ln}\left(\frac{L^2}{d \cdot t}\right)}{2 \cdot \pi \cdot L}$$

dove:

- R_c = resistenza del tratto di corda
- L = lunghezza del tratto in m
- d = diametro della corda in m
- t = profondità di interramento in m
- ρ = resistività del terreno in Ω/m
- Ln = logaritmo naturale

$$R_c = 50 \cdot \frac{\text{Ln}\left(\frac{810^2}{0.011 \cdot 0.8}\right)}{2 \cdot 3.14 \cdot 810} = 0.177 \Omega$$

Il valore raggiunto è da ritenersi più che soddisfacente, in considerazione del fatto che contribuiranno al raggiungimento del valore di resistenza desiderato, i ferri dei pali di fondazione, nonché il dispersore dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche ed i picchetti in acciaio zincato da $L = 3$ m disposti lungo il percorso della corda di rame.

C08.2 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 s; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$

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.08.3 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 mm², mentre i conduttori principali saranno di sezione metà del conduttore di protezione principale con un massimo di 25 mm².

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 mm², e collari stringitubo di acciaio zincato.

C.09 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

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

Dati progettuali:

- classificazione del volume da proteggere	"A"
- fulminazioni km ² /anno (Nt)	1,5
- orografia della zona	0
- frequenza di fulminazione tollerabile (Na)	5x10 ⁻³
- resistività media del terreno (Ω/m)	< 200

Caratteristiche del complesso

- quota s.l.m.	0 m
- altezza massima	H=15 m
- dimensioni trasversali massime	L=180 W=70m

Abbiamo calcolato la frequenza media Nd di fulmini che possono colpire il complesso in un anno.

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

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 :

$$A = L \cdot W + 6 \cdot H(L + W) + 9 \cdot \pi \cdot H^2 \text{ m}^2$$
$$A = 180 \cdot 70 + 6 \cdot 15(180 + 70) + 9 \cdot \pi \cdot 15^2 = 41460 \text{ m}^2$$

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

$$Nd = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 41460 \cdot 10^{-6} \text{ km}^2$$

$$Nd = 0,031 \text{ km}^2$$

essendo $Nd > Na$ è necessaria l'installazione del sistema di protezione contro i fulmini con grado di efficacia $E \geq Ec = 1 - \frac{Na}{Nd}$

$$E = 84\%$$

Risulta essere necessario un LPS di III livello con maglia di lato 15 m, appoggiata sulla copertura.

Impianto base

L'impianto base sarà costituito da:

- a) Captatori
- b) Calate
- c) Dispersore
- d) Impianto integrativo

a) Organi di captazione

Gli organi di captazione saranno costituiti da tondo di acciaio zincato a caldo del diametro di 8 mm e sezione di 50 mm²

Il tondo sarà posizionato sulla copertura in modo tale che :

- La corrente del fulmine trovi sempre 2 percorsi distinti fino al dispersore;
- Le parti che vengono a trovarsi fuori del volume protetto siano collegate alla maglia captatrice;
- I captatori seguano per quanto possibile percorsi brevi e rettilinei;

Il tondo d'acciaio, sarà fissato alla copertura a mezzo staffe di sostegno complete di tasselli e viti. Le giunzioni e gli incroci saranno eseguite con morsetti a vite 70x70 mm. Il collegamento tra la captazione e le calate sarà eseguito mediante bullonatura, e morsetteria idonea, con sovrapposizione dei lembi di almeno 200 mm².

b) Calate

Come calate si utilizzeranno "calate artificiali" costituite da corda di rame nuda da 50 mm², costituita da fili elementari di diametro 1,8 mm, alloggiata in sedi opportune, quali tubazioni di PVC a forte spessore poste sottotraccia.

Dette calate saranno disposte in modo da capitare in prossimità degli spigoli del fabbricato.

Le calate saranno interconnesse alla base dei pilastri con corda nuda da 95 mm² che sarà il dispersore di tipo "B". Detto dispersore sarà comune con la rete disperdente dell'impianto di terra o sarà interconnesso con essa.

Il dispersore sarà quasi totalmente interrato, una piccola parte, nella zona della centrale interrata, sarà costituito da corda N07V-K da 95 mm²

Su ciascuna calata in prossimità del dispersore sarà prevista una giunzione apribile con attrezzo per consentire misure e prove.

c) Dispersore

Come già detto, il dispersore sarà costituito dalla corda di rame nudo da 95 mm², composta da fili elementari di diametro 1,8 mm, di interconnessione delle calate. Detta corda sarà collegata a mezzo capicorda in acciaio zincato alle calate.

La corda sarà interrata ad almeno 50 cm. Da essa 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.

d) Impianto integrativo

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

L'equipotenzialità sarà realizzata al livello del suolo per mezzo della piastra "nodo equipotenziale", posta in cabina. Nel quadro generale sono previsti scaricatori di tensione a 4 poli installati all'arrivo linea nella struttura, tra tutti i conduttori attivi e la terra, aventi le seguenti caratteristiche :

- Tensione di innesco coordinata con l'isolamento interessato;
- Capacità di scarica >10 kA con onda 8/20 μ s .

C.10 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 A, saranno installati rivelatori lineari, costituita da trasmettitori e ricevitori a raggi infrarossi che controlleranno le aree interessate.

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

Nell'edificio A è prevista una centrale di rivelazioni incendi a microprocessore, a cui si collegheranno tutti i rivelatori dell' edificio, nonché quelli futuri dell'edificio B.

La centrale sarà in grado di pilotare linee di rivelatori ad indirizzo individuale, nonché linee ad indirizzo collettivo.

La centrale verrà in futuro collegata, ad un'unità di concentrazione (GATEWAY), posta in un idoneo locale in C3, 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"

Le segnalazioni di allarme provenienti dai wc, arriveranno alla centrale nell'edificio A e successivamente al centro di controllo, sulle linee di allarme incendio opportunamente programmate.

C.11 IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE

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 dell'edificio A ed in futuro del centro di controllo in C3. 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.

Il perimetro esterno ed in particolare l'accesso dal mare è controllato con barriere ad infrarossi attivi costituita da 6 coppie di raggi trasmettitori/ricevitori poste su colonne in alluminio da 3,2 m controllate da microprocessore ed autosincronizzate, con elevata affidabilità di rivelazione lungo tutta l'estensione della barriera e per una distanza sino a 150 m. Le ottiche sono regolabili sul piano orizzontale/verticale. Le barriere con grado di protezione IP55 sono collegate alla centrale con doppio doppino telefonico schermato..

C.12 IMPIANTO DI TV A CIRCUITO CHIUSO

La "città dei bambini" dell'edificio A, è controllata con telecamere CCD (allo stato solido) a colori; standard CCIR con aggancio automatico a sincronismo esterno composto (H+V) o di quadro (V). Sensibilità 0,3 lux. Risoluzione 542x582 pixel (H/V). Con controllo automatico della luminosità da 5 a 100.000 lux. Alimentazione bassa tensione 24 Vcc. Le telecamere sono previste complete di staffe con snodo per custodia da esterno termostata e obiettivo con diaframma manuale da 16 mm di apertura (31 gradi per telecamera 2/3", 23 gradi per telecamera 1/2").

Le telecamere sono collegate a coppie su monitor da 12" con ciclico incorporato per appoggio a tavolo, in lamiera d'acciaio da 1 mm. I monitor sono previsti posizionati nel locale "informazioni" dell'edificio A Ulteriori telecamere sono installate all'esterno sul perimetro dei fabbricati per il controllo delle aree esterne. Dette telecamere fanno capo nell'edificio "A" ad una matrice video programmabile tramite PC o tastiera, che consente il controllo di 32 ingressi video su 4 uscite, una delle quali può essere utilizzata per video registratore. La sicurezza del sistema matrice/tastiera è assicurata da password a 3 livelli

Il collegamento video+alimentazione avverrà fino a 700 m su cavo precomposto CX46, con doppia guaina per segnale video, alimentazione e servizi, a Norme CEI 20-14 e 20-11 sottoguaina di materiale termoplastico R2., composto da :

- 1 cavo coassiale RG59/BU
- 2 conduttori da 1x2 mm²
- 2 conduttori da 0,25 mm²

C.13 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

I parcheggi interni i viali, i piazzali di ingresso, le fontane saranno illuminate, con proiettori da esterno, con lampade al sodio da 70 W, posti sulle pareti esterne dei fabbricati; da proiettori a fascio largo e stretto con lampade a ioduri da 1800 W, posti sulla ciminiera, proiettori con lampade al sodio da 400 W, e 1000 W poste su pali di 15 m di altezza e sui pilastri trasversali del fabbricato A, armature stradali da 400 W, 250W sui pali in legno.

Le vasche saranno dotate di proiettori da incasso per piscina o similare, con lampada incandescente da 100 W, 12 V protezione IPX8. Corpo in acciaio inox, con vetro di sicurezza, specchio in alluminio puro anodizzato. Completi di cavo di connessione da 2x2,5 mm² e di trasformatore di sicurezza a norme VDE 0551/EN 60742 per proiettori e fari subacquei 230/12 V classe II-IP 54

L'impianto di illuminazione esterno sarà alimentato con proprio quadro derivato dalla cabina di trasformazione. I proiettori Arena Vision da 1800 W posti sulla ciminiera avranno la piastra con le apparecchiature elettriche montate in un quadro posto nel locale "impianti della ciminiera". Detto quadro completo di estrattore d'aria conterrà gli accenditori e gli alimentatori dei proiettori del tipo adatto ad essere installati a 100 m dalla lampada.

I cavi correranno entro tubazioni interrate, e saranno del tipo multipolare isolato in gomma G10, sottoguaina di materiale termoplastico M1, FG10OM1/0,6-1kV.

Entro lo scavo, predisposto per l'illuminazione esterna, sarà posata la corda nuda di rame, che come già precedentemente detto, fungerà da dispersore di terra M.T. e da dispersore per l'impianto di scariche atmosferiche.

- Controlli:
 - * 2 micro volume
 - * 1 phono/tape volume
 - * 1 treble
 - * 1 bass
- Uscite supplementari: 1 tape
- Uscite ad impedenza costante: 4-8-16 Ω
- 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.

C.15 IMPIANTI TELEFONICI E TELEMATICI (CABLAGGIO STRUTTURATO)

C.15.01 Premessa

L'investimento connesso con la realizzazione di una rete Intranet costituisce un impegno tale da condizionare per un notevole lasso di tempo tutte le future scelte della Fondazione IDIS. Ethernet e TCP/IP sono oggi da considerare standard consolidati per le interconnessioni dei sistemi di calcolo. Pertanto l'investimento deve essere fatto alla luce di adeguati criteri e requisiti che garantiscano la buona riuscita della realizzazione sia per il breve che per il medio e lungo termine (rispondenza immediata alle esigenze presenti e facile adattabilità a quelle future). Tra i tanti criteri adottabili, quelli che si ritengono indispensabili nella soluzione da proporre sono :

- a) adozione di tecnologie all'avanguardia ragionevolmente consolidate e sperimentate ;
- b) semplicità di uso e di gestione ;
- c) affidabilità di tutti i componenti attivi e passivi ;
- d) rispondenza agli standard internazionali ;
- e) flessibilità, robustezza ed espandibilità del sistema nel suo complesso ;
- f) capacità di supportare tutte le esigenze di comunicazione (dati, fonia, video, audio, etc.) ;
- g) razionalizzazione del sottosistema di cablaggio ;
- h) integrazione eventuale con il sistema di fonia al fine di contenere i costi di comunicazione ;
- i) completa integrazione di soluzioni di rete preesistenti per salvaguardare gli investimenti fatti.

Una Intranet è un insieme composto da una rete locale aziendale (LAN), protetta da un sistema che regola i collegamenti verso l'esterno detto firewall, e dalle applicazioni che attraverso e su di essa vengono eseguite, sfruttando le tecnologie tipiche dell'interconnessione o Internetworking.

A sua volta la caratterizzazione dell'internetworking non può prescindere dal complesso dei seguenti fattori :

- il sistema di cablaggio inteso come l'insieme di mezzi trasmissivi e di dispositivi attivi e passivi necessari a connettere i sistemi tra loro ;
- i protocolli di comunicazione adottati per far fluire le informazioni all'interno della rete ;
- la piattaforma applicativa per rendere la fruizione delle informazioni semplice ed immediata

Lo scopo della rete da realizzare oggetto della fornitura è di consentire connessioni, con protocollo TCP/IP secondo gli standard più diffusi sul mercato.

Il sistema di cablaggio dovrà supportare applicazioni vocali analogiche e digitali, dati, reti locali, dispositivi video in banda base. Per quanto attiene all'infrastruttura di rete, in particolare, si dovrà provvedere alla realizzazione di un cablaggio strutturato secondo lo standard EIA/TIA 568 e successive modifiche ISO. L'adozione di un tale standard garantisce affidabilità e durevolezza dell'investimento. In base ad esso, il sistema di cablaggio si articola in più componenti generalmente una per piano, interconnesse tra di loro da una dorsale o backbone di edificio. La tipologia del sistema di cablaggio è di tipo stellare gerarchica. Dal centro stella di tutto l'edificio (CSE) si dipartono tanti collegamenti quanti sono le sezioni. Dal centro stella di sezione (CSS) si dipartono tanti collegamenti quante sono le postazioni degli utenti. Ad ogni centro stella deve corrispondere un armadio tecnologico contenente tutti i

dispositivi attivi e passivi necessari alla interconnessione delle diverse componenti.

C.15.02 Cablaggio verticale

L'insieme di connessioni che collegano il CSE ai vari CSS prende il nome di sottosistema di cablaggio verticale. Tali connessioni devono essere realizzati con cavi in fibra ottica multimodale con le seguenti caratteristiche tecniche di minima :

- almeno 6 fibre 62,5/125 micron ognuna connettorizzata ad entrambe le estremità con connettori ST ;
- conforme allo standard ANSI X3T9.5 e alla classe 1^a EIA ;
- banda passante di 160 MHz con una attenuazione massima di 2,9 dB/km per distanze fino a 3 km ;
- elevata robustezza meccanica e protezione contro agenti corrosivi/umidità e roditori.

C.15.03 Cablaggio orizzontale

Il cablaggio orizzontale interconnette i singoli posti di lavoro al CSS. Ogni collegamento dovrà partire dai punti utente e convergere verso l'armadio tecnologico destinato a contenere tutte le apparecchiature di permutazione e i dispositivi attivi. Il cavo necessario alla connessione di utente deve essere il doppino non schermato (Unshielded Twisted Pair - UTP) di livello 5. Ciascun posto utente verrà raggiunto da due cavetti standard UTP composti ognuno da 4 coppie, per un totale di 16 fili, di lunghezza non superiore ai 90 metri e continui. Le caratteristiche tecniche minime dei cavi devono essere :

- conforme agli standard EIA/TIA-568 e successive integrazioni per cavi di categoria 5
- dimensione di ogni singolo conduttore AGW24
- diametro esterno massimo 6,0 mm
- impedenza caratteristica $100 \Omega \pm 15\%$
- banda di trasmissione da 0 a 100 MHz

Per ciascun posto utente verrà predisposta una presa a muro da installare su scatole del tipo Ticino 503 (interne e/o esterne), dotata di due connettori ad 8 poli di tipo RJ-45. Le prese dovranno essere conformi agli standard ISO DIS8877 ed alle specifiche EIA/TIA-568 per la categoria 5 e dovranno permettere la connessione dell'impianto telefonico e a quello di trasmissione dati.

Il collegamento tra i posti di lavoro e le prese utente dovrà essere effettuato con cavetti UTP a 4 coppie twistate aventi una lunghezza massima di 3 metri, attestati ad entrambe le estremità su plug RJ45.

C.15.04 Armadi tecnologici

Tutti i cavi verranno fatti confluire nell'apposito "armadio" tecnologico e saranno attestati su "pannelli di permutazione" per garantire la flessibilità delle connessioni.

Gli armadi dovranno avere una struttura metallica di dimensione 600x600x2000 mm (19"). Dovranno inoltre essere dotati di porta anteriore a vetro, ventilazione laterale o superiore, piedini regolabili, pannelli laterali removibili.

Negli armadi dovranno essere predisposti :

- pannelli di permutazione con tante prese RJ45 di categoria 5 quanto ne servono per l'attestazione (preferibilmente con connettori a perforazione di isolante), dei cavi UTP provenienti da tutte le prese utente;
- pannelli di permutazione con tanti connettori ST-ST per l'attestazione di tutte le fibre ottiche che terminano nell'armadio;
- striscia di alimentazione 220 V con presa in numero adeguato alle apparecchiature da inserire nell'armadio e con interruttore magnetotermico differenziale a protezione.

Inoltre nell'armadio dovranno essere presenti adeguate bretelle di collegamento dei pannelli di permutazione con i dispositivi attivi sia di tipo UTP categoria 5 con plug RJ45 ad entrambe le estremità, che in fibra ottica con connettori ST ad entrambe le estremità. Ciò per facilitare le operazioni di configurazione dei collegamenti.

Gli armadi, infine, dovranno ospitare i dispositivi attivi previsti per la rete, sia mediante opportuni piani di appoggio che fissaggio al telaio nel caso i dispositivi siano forniti in formato per rack.

Sono previsti armadi nel numero e posizione indicata sui grafici. (locale quadro generale A, città dei bambini, attività specialistiche, mediateca)

C15.05 Criteri di dimensionamento del cablaggio

Il criterio di dimensionamento delle reti di edificio è stato effettuato suddividendo i locali per tipologia ed applicando i seguenti criteri quantitativi:

- sale espositive 2 prese fonia/dati RJ45 su minicolonna
- aule attività specialistiche :1 presa doppia fonia/dati ogni due posti di lavoro
- L.E.S. 4 prese doppie fonia/dati
- Mostra 6 prese doppie fonia/dati
- Accettazione 2 prese doppie fonia/dati
- Controllo 2 prese doppie fonia/dati

A partire da questa suddivisione sono stati impostati i calcoli di dimensionamento del cablaggio di edificio.

C16 *SISTEMA DI SUPERVISIONE E TELECONTROLLO*

C16.1 *Composizione dell'impianto*

L'impianto da realizzare agirà sulla rete MT/BT composta da:

- *Cabina ricevitrice completa di :*
 - 1 Quadro MT
- *Cabina 1 di trasformazione edificio A*
 - 1 Quadro MT
 - 1 Quadro Power Center
- *Cabina 2 di trasformazione edificio H*
 - 1 Quadro MT
 - 1 Quadro Power Center
- *Sottoquadri BT smistamento*
 - 14 quadri smistamento

Le apparecchiature associate alle funzioni controllate sono le seguenti:

Quadro MT cabina ricevitrice

- 1 scomparto MT partenza anello
- 1 scomparto MT chiusura anello

Quadro MT cabina 1

- 2 scomparti MT entra/esci anello
- 2 scomparti MT alimentazione TRAFI

Quadro MT cabina 2

- 2 scomparti MT entra/esci anello
- 2 scomparti MT alimentazione TRAFO

Tutti gli scomparti MT saranno dotati di sistema integrato di protezione, misura ed automatismo a microprocessore tipo SEPAM 2000.

Quadro Generale BT cabina 1

- 2 arrivi da TRAFO
- 28 partenze normali
- 33 partenze privilegiate
- 2 interruttori GE
- 2 UPS
- 1 Raddrizzatore

Quadro Generale BT cabina 2

- 2 arrivi da TRAFO
- 20 partenze
- 23 partenze privilegiate
- 2 interruttori GE
- 2 UPS
- 1 Raddrizzatore

Quadro BT smistamento

- 14 Quadri smistamento di cui :
- 6 per l'edificio A ed oggetto del presente appalto
- 8 per l'edificio H (oggetto di altro appalto)

C16.2 Definizione della fornitura

La fornitura comprenderà tutte le apparecchiature Hardware ad esclusione delle apparecchiature di protezione e misura facenti parte della fornitura dei quadri di potenza. Sarà compreso anche tutto il Software applicativo e l'ingegneria per la realizzazione di sistema di supervisione e controllo dell'impianto, compresa la fornitura e posa in opera dei cavi di collegamento fra il campo ed i moduli di acquisizione e tra il campo e le unità a microprocessore, nonché tra le apparecchiature e la postazione di conduzione.

C16.3 Caratteristiche del progetto

Il sistema consente la supervisione ed il controllo della rete di distribuzione di energia elettrica dell'edificio, e di operare manualmente. Lo scopo è di sorvegliare il buon funzionamento dell'impianto garantendo continuità di esercizio, sicurezza verso il personale e verso i beni. In particolare saranno possibili le seguenti funzioni :

- supervisione impianto;
- automatismi;
- visualizzazione stati;
- visualizzazione variabili;
- segnalazione anomalie ;
- segnalazione allarmi;
- trend variabili;
- stampa eventi;
- stampa allarmi;

C16.3.1 Limiti di fornitura

La fornitura in opera del presente appalto comprende le apparecchiature Hardware e il Software per realizzare un impianto di supervisione e controllo degli impianti relativi ai quadri di smistamento dell'Edificio A.

Sono altresì comprese la fornitura e posa dei cavi di collegamento fra il campo ed il PLC e tra il campo e le unità a microprocessore.

La fornitura comprende:

- Studi ed ingegnerizzazione del sistema a partire dall'elenco segnali di massima e pagine video precisate nel seguito della presente specifica.
- Le apparecchiature locali e l'unità centrale con le sue periferiche
- Le schede di interfaccia per il collegamento del PLC in rete JBUS
- La messa in armadio delle apparecchiature fornite
- Lo sviluppo del software e la sua implementazione nelle apparecchiature
- La messa in servizio ed il collaudo in sito
- La documentazione corrispondente alla fornitura

Sono esclusi dal presente appalto:

- Il Centro di controllo e supervisione delle 3 cabine MT ed MT/BT
- I PLC di cabina
- Cavi di interconnessione tra le apparecchiature di dette cabine ed i collegamenti di interconnessione tra le varie stazioni di supervisione

Quanto sopra è oggetto di appalti successivi.

C.16.3.2 Suddivisione della fornitura

Si prevedere come oggetto del presente appalto la fornitura di una postazione per la supervisione dei Quadri Smistamento, che saranno posizionati nell'ambito dell'edificio A.

Si prevedono 6 unità una per ogni quadro smistamento edificio A per il prelievo delle informazioni. Tutte le unità di controllo saranno interfacciate con il relativo supervisore tramite protocollo JBUS.

C16.3.3 Elenco segnali

A puro scopo conoscitivo si elenca qui di seguito i segnali che l'intero sistema dovrà gestire :

	Ingressi Digitali	Uscite Digitali	Linea Seriale
Cabina consegna			1
Cabina 1	171	60	4
Cabina 2	147	44	4
Quadri Smistamento	840	448	10
Totale	1158	552	19

Nota: I segnali indicati per i Quadri Smistamento sono il totale dei 14 quadri previsti, in dettaglio si avranno per ogni quadro 60 ingressi digitali e 32 uscite digitali.

C.16.4 Struttura del sistema

Il sistema prevedere una struttura ad intelligenza distribuita, le unità remote saranno per ciò a microprocessore capaci di acquisire autonomamente variabili, stati, ed attuare comandi, saranno altresì ad unità a gerarchia superiore tramite rete di comunicazione.

Il sistema di fornitura sarà suddiviso, sotto l'aspetto costruttivo, funzionale ed operativo, nelle seguenti parti :

- unità periferiche;
- postazione operatore;
- unità di controllo;

C.16.4.1 Unità periferiche

Le unità periferiche a microprocessore saranno installate in ciascun scomparto costituente la distribuzione della rete elettrica quali ad esempio quelli dei quadri di MT per la protezione, l'acquisizione delle misure, segnalazioni di stato delle apparecchiature ed il comando delle stesse.

L'unità periferica fornita ed installata sugli scomparti dei quadri MT, tipo SEPAM 2000 saranno dotate di un sistema di gestione, di controllo e misura a microprocessore. Il sistema sarà programmabile ed in grado di realizzare in modo integrato le funzioni di protezione, di misura e di comando di una apparecchiatura, con la possibilità di dialogo bidirezionale con unità intelligenti di livello gerarchico superiore tramite linea seriale JBUS.

Il funzionamento verrà stabilito a partire da un programma memorizzato su apposita cartuccia EPROM, modificabile mediante semplice sostituzione della medesima. L'unità periferica di MT sarà dotata di una tastiera funzionale posta sul fronte e display con caratteri alfanumerici.

Non sarà possibile effettuare regolazioni delle soglie di protezione a distanza per evidenti ragioni di sicurezza. Attraverso l'apparecchiatura si realizzano le più tipiche funzioni di:

- protezione
- misure
- automatismi
- teletrasmissione
- autodiagnosi

possibilità da consolle di:

- impostare le soglie e le temporizzazioni di ciascuna protezione
- modificare questi parametri a condizione di avere sbloccato l'accesso al sistema mediante introduzione del codice confidenziale.

funzione misura:

le grandezze misurate e visualizzate possono essere:

- le correnti sulle fasi e la corrente omopolare
- le tensioni sulle fasi
- la potenza attiva/reattiva
- le misure energia attiva, energia reattiva
- il fattore di potenza

funzione automatismo :

l'abituale schema a relè descrivente l'automatismo, è tradotto in linguaggio per microprocessore mediante una consolle di programmazione.

funzione teletrasmissione:

tramite accoppiatore asincrono (RS 485 - protocollo JBUS/MODBUS).
velocità di trasmissione dati selezionabile (max. 38400 bauds)

funzione autodiagnosi:

controllo del buon funzionamento su 12 livelli differenti, risultato dell'autotest disponibile su linea di comunicazione e su display alfanumerico.

Gli interruttori di macchina, arrivi BT, saranno dotati di uno sganciatore a microprocessore con le seguenti caratteristiche :

protezioni:

- sovraccarico con sgancio a lungo ritardo
- corto circuito con sgancio a corto ritardo con selettività cronometrica
- corto circuito con sgancio istantaneo
- guasto di terra

Gli stessi interruttori nonché gli interruttori scatolati indicati sullo schema unifilare come dotati di strumentazione per la misura delle energie saranno equipaggiati da moduli per poter acquisire lo stato, eseguire il comando ed segnalare le seguenti misure

misure:

- corrente
- tensione
- frequenza
- potenza attiva
- potenza reattiva
- fattore di potenza
- energia attiva
- energia reattiva
- corrente interrotta

- grado usura contatti
- numero di manovre

La teletrasmissione delle informazioni in protocollo JBUS/MODBUS, avverrà tramite linea seriale alla velocità di 9600 bauds

Il mezzo fisico di trasporto sarà un doppino telefonico twistato e schermato del tipo AWG24 con impedenza 120ohm, resistenza massima 100ohm/Km e capacità tra conduttori inferiore a 60pF mentre tra conduttori e schermo inferiore a 100 pF.

C.16.4.2 Postazione Operatore

La postazione operatore costituirà l'interfaccia Uomo/Impianto. Prevederà tutte le operazioni necessarie per la conduzione dell'impianto, si avranno perciò funzioni operative quali: acquisizione e rappresentazione dati, comandi manuali, rappresentazioni grafiche di impianto, funzioni diagnostiche, ecc.

La postazione operatore avrà elevata capacità di elaborazione dati, per poter acquisire, elaborare ed immagazzinare dati letti dalle unità periferiche, la stessa sarà basata su tecnologia del tipo personal computer compatibile con sistema operativo DOS e in ambiente Windows®.

Si prevede una interfaccia grafica a colori ad alta risoluzione (VGA); l'operatore sarà costantemente supportato da menù a tendina ed avrà la possibilità di consultare delle pagine di Help.

La versione di software fornita sarà comunque del tipo run-time, al fine di limitare l'investimento ed il livello di competenze necessario alla sua gestione e manutenzione.

La postazione di conduzione sarà basata sul software dedicato alla gestione della distribuzione dell'energia elettrica ISIS 1000 di Magrini Galileo le cui principali caratteristiche sono :

- Personal Computer PENTIUM 100 Mhz;
- Memoria RAM da almeno 16 Mbytes espandibili;
- Hard disk interno da almeno 500 Mbytes;
- Floppy disk da 3"½ 1.4Mb;
- Porta parallela per il collegamento con la stampante;
- Scheda Applicom per la connessione verso sistema di livello superiore standard RS485 protocollo Modbus
- Monitor a colori ad alta risoluzione VGA da 17";
- Stampante ad aghi 80 colonne b/n;

Sono previste 3 stazioni di supervisione ISIS 1000, ma ne sarà fornita in questa fase solo quella destinata a gestire i quadri di smistamenti.

C.16.4.3 Unità di controllo

L'unità di controllo svolgono tutte le funzioni quali :

- acquisizione dei segnali
- esecuzione degli automatismi
- comandi da supervisore
- dialogo con le unità microprocessore dedicate
- dialogo con l'unità di supervisione

Le unità di controllo saranno costituite da Controllori Logici Programmabili PLC Premium di Modicon Telemecanique posizionate in

- cabina 1 MT/BT (esclusa)
- cabina 2 MT/BT (esclusa)
- 14 quadri Smistamento (6 oggetto del presente appalto)

Dovranno raccogliere i segnali dal campo (stati e misure), effettuare tutti i comandi da supervisore al fine di garantire la continuità dell'esercizio anche in caso di interruzione del collegamento con l'unità di supervisione.

Dovranno permettere la comunicazione con l'unità di supervisione e con le unità periferiche e le unità remote o a microprocessore tramite rete seriale con standard RS485 (protocollo tipo JBUS).

Il mezzo fisico di comunicazione sarà un doppino telefonico twistato e schermato del tipo AWG24 con impedenza 120 Ω , resistenza massima 100 Ω /Km e capacità tra conduttori inferiore a 60pF mentre tra conduttori e schermo inferiore a 100pF.

Scheda tecnica unità di controllo

Il controllore programmabile, è un PLC che permette di realizzare:

- L'automazione nei campi di applicazione del controllo sequenziale
- la sorveglianza centralizzata
- il controllo di processi continui attraverso la lettura ed il trattamento di misure
- la comunicazione con altri PLC o calcolatori.

Avrà come principali caratteristiche :

- bus di comunicazione e sorveglianza di alta capacità che consente di gestire la struttura multiprocessore

- tecnologia modulare
- alta affidabilità ed autodiagnosi
- collegamento cavi sul fronte con schede estraibili
- ingressi ed uscite optoisolate
- visualizzazione a led dello stato degli ingressi e delle uscite sul fronte scheda
- racks fino a 12 slot ciascuno, per un totale di 1024 ingressi / uscite max
- remotabilità di ogni singolo rack presso le varie sezioni dell'impianto
- programmabile con personal computer IBM compatibile
- possibilità di ricaricamento automatico dei programmi in caso di anomalia.

Composizione tipica per i quadri smistamento

Unità base: - CPU 57-10;

- Espandibilità fino a 512 I/O;
- Struttura modulare;
- Modulo di alimentazione: 220Vac;
- Numero 8 slot schede per Racks;
- n. 1 schede da 64 ingressi digitali
- n. 1 scheda da 32 uscite digitali
- accesso di comunicazione JBUS verso postazione di conduzione

C.16.5. Descrizione del sistema di supervisione e controllo

C.16.5.1 Software Supervisore

L'architettura del sistema sarà concepita per garantire modularità e coerenza globale del sistema.

Postazione di conduzione

La postazione di conduzione è basata su un Personal Computer compatibile nonché da una stampante. Da questa sarà possibile eseguire comandi verso le apparecchiature e visualizzare tutte le informazioni che queste rendono disponibili (allarmi, stati, misure..).

La postazione di conduzione del sistema dovrà proporre una interfaccia standard comune a tutte le applicazioni.

Ergonomia

Il sistema sarà realizzato in ambiente WINDOWS® su sistema operativo DOS (versione >5.0).

L'ergonomia dell'interfaccia uomo macchina si fonderà su nozioni semplici e comprovate, derivanti dalla necessaria esperienza nel settore della distribuzione dell'energia elettrica che il fornitore dovrà essere in grado di dimostrare.

La presentazione generale delle videate sarà resa omogenea con l'intento di indurre ad un rapido apprendimento del sistema.

Saranno utilizzate : Colorazioni, Tasti funzione, Help in linea ecc.

Lo schermo si comporrà di quattro zone principali dove sono presentate in permanenza :

- la data e l'ora del sistema, il nome dell'operatore, nonché il livello di accesso,
- la finestra allarmi, con la lista degli ultimi 5 allarmi occorsi,
- i sinottici selezionati

Dallo schema unifilare generale di impianto si può scendere sempre più in dettaglio cliccando le zone sensibili di interesse con : Menù a tendina, Grafici, Allarmi.

C.16.6 Evoluzione dell'impianto

L'impianto sarà ampliabile nel senso che potrà controllare sia nuove parti equipaggiate di apparecchiature a microprocessore dedicate, sia apparecchiature di tipo tradizionale, che dovranno a loro volta integrarsi nel sistema di supervisione e controllo della serie ISIS 1000.

A tal fine, il sistema proposto potrà evolvere verso una struttura distribuita, che preveda un più unità di acquisizione e controllo e unità a microprocessore periferiche per la protezione, misura e comando collegate su una o più reti JBUS.

C.17 *IMPIANTI CIMINIERA*

C.17.01 *Premessa*

Sulla ciminiera e nella fontana posta ai suoi piedi sono previsti i seguenti impianti speciali :

- 1) Illuminazione a fibre ottiche.
- 2) Videowall fontana
- 3) Telecamere
- 4) Sistema laser

C.17.1 *Illuminazione con fibra ottica.*

La parte terminale della ciminiera sarà di nuova costruzione, in metallo completa di anelli costituiti da cilindri con una feritoia sul lato esterno.

Detti anelli saranno illuminati con la luce soffusa prodotta da fibre ottiche fissate all'interno di essi. Ogni 2 anelli saranno alimentati da un illuminatore con lampada a ioduri metallici da 150 W. L'illuminatore avrà le seguenti caratteristiche: 150 W HQI (6000hr) max 300 fibre, completo di canale ottico e filtro UV/IR - versione sincronizzata, mentre la fibra ottica sarà ad emissione laterale in configurazione brillante (49 fibre ottiche) ϕ 8 mm.

L'illuminatore opportunamente programmato consentirà la variazione dei colori della fibra con modalità prestabilite o random. Gli illuminatori saranno installati entro cassette stagne in prossimità degli anelli e relative fibre ottiche.

Sulla cima della ciminiera sarà installato un segnalatore di ostacolo a doppia luce colore rosso secondo le Norme ICAO, mentre nelle 2 fasce laterali saranno installate plafoniere stagne con lampade fluorescenti da 18 W.

I circuiti saranno protetti da apposito quadro posto nel locale impianti della ciminiera. Mentre le linee di collegamento correranno entro canaline metalliche e/o tubazioni entro la ciminiera.

C.17.2 Video-wall fontana

Nella fontana ai piedi della ciminiera, sotto una lastra di cristallo sarà installato un monitor video-wall tipo Seleco caratterizzato da una cassa metallica che contiene 8 monitor da 28" a colori. Detti monitor collegati tra loro riprodurranno le immagini inviate tramite videoregistratore o immagini provenienti dalle telecamere poste sulla sommità della ciminiera. Le immagini saranno gestite da una centralina di programmazione posta nei locali sotto la ciminiera.

C.17.3 Telecamere sulla ciminiera

Su una delle fasce metalliche della parte terminale della ciminiera, oggetto di nuova costruzione, saranno installate 3 telecamere, collegate ad un monitor posto sulla base della ciminiera, lato fontana. Le telecamere a mezzo tastiera di programmazione e sistema matriciale di controllo e gestione invieranno le immagini sul monitor. Le apparecchiature previste hanno le seguenti caratteristiche :

- Telecamera a colori Philips LDH803/30 completa di microprocessore per l'analisi delle immagini in tempo reale la compensazione della luminosità.
- Alimentazione DC 11÷15 V
- Alimentazione CA 230 V

- Standard TV PAL
- Controllo guadagno autom. 18 dB o OFF
- Rapporto segnale/rumore 56 dB
- Correzione gamma 0,45
- Bilanciamento colori 2850°K-7000°K autom.
2500°K-8000°K man.
- Compressione contrasto regolabile ed automatico
- Sincronizzazione selezione automatica interna
libera AC Mains lock, Genlock
o V lock
- Sensibilità otturatori 46 dB o OFF e automatica

Completa di ottica zoom motorizzata, dalle seguenti caratteristiche :

- formato immagine ½"
- lunghezza focale 7,5÷75
- diaframma 1÷1,4
- gamma diaframma F/1,4-T 360
- gamma zoom 10x
- gamma messa a fuoco 1,8÷infinito

Completa di custodia con connettori, dissipatore e termostato, tergilente con vaschetta. Brandeggio da esterno con preposizionamento, alimentazione 207÷253 V 50 Hz, 12 V con intervallo di Pan : 15÷355° e Tilt da +30° a -90°. Completo infine di box di controllo zoom e brandeggio su doppino telefonico.

- Monitor completo di custodia metallica antisabotaggio, tipo Philips LDH2128
21"
- Standard TV PAL, RGB
- Tipo tubo 21" Black line Pitch 0,60 mm

- Schermo 520 mm
 - Risoluzione > 370 linee TV
 - Ingresso video CVBS Bridging terminazione 75Ω
 - Alimentazione 220 - 240 V 50 Hz
 - Consumo 65 W
- Matrice integrata di controllo degli ingressi/uscite video, 16/4 programmabile con menù di configurazione a video e/o attraverso PC. Completa di funzione per la sovrapposizione del testo sull'immagine, identificazione dell'uscita/ingresso video, del testo di allarme, di controllo e visualizzazione della data e dell'orario.
- Controllo telecamere, quali panoramica ed inclinazione (Pan/Tilt). Controllo dell'obiettivo, gestione degli allarmi con il controllo di 24 ingressi e 6 uscite. Tastiera di controllo matrice-video, telecamera, commutazione monitor. Completa di alimentatori.

C.17.4 Apparecchiature laser

Nel locale tecnico posto sotto la ciminiera è previsto un complesso di apparecchiature per emissione di raggi laser. I raggi prodotti, a mezzo un sistema di specchi di precisione, saranno inviati dall'alto della ciminiera in qualunque punto o su qualsiasi oggetto si voglia. La realizzazione dell'impianto dovrà tener conto delle disposizioni del D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459.

L'impianto è costituito da :

- *Tube Laser* "Spectra-Physics" modello Whitestar - potenza effettiva 23 W a gas miscelati (argon+krypton) multicolore, realizzato in vetro grafite con ottiche bassa divergenza, diametro del raggio in uscita 2,4 mm, divergenza 1,7,

polarizzazione verticale 100.1, completo di alimentatore a 380 V trifase + N+T, peso della testata circa 50 kg, raffreddamento ad acqua 24 l/min.

- *Unità di lettura* per spettacoli laser - lettore multi traccia a 8 canali per la registrazione di tutti i dati per l'unità di scansione grafica ad alta velocità - unità cambia colori della serie RGB con integrato circuito di spegnimento e di emergenza in caso di guasti - sofisticata elettronica che prevede oltre al controllo sincronizzato di un eventuale schermo di proiezione motorizzato anche il sistema di controllo automatico del raffreddamento del laser - dimensioni 19" unità rack circa 22 kg.
- *Unità di scansione grafica* ELGP-5 con 16.000.000 di colori - set di climatizzazione ottica ed uno shutter (diaframma) di sicurezza - l'elettronica interna dell'unità è progettata per spegnere immediatamente il proiettore laser in caso di malfunzionamento.

L'apparecchiatura che rientra negli standard internazionali di sicurezza è montata su un banco ottico di appoggio ed è dotata di un cavo di collegamento di 25 m. Grazie all'utilizzo di una coppia di scanners galvanometrici X-Y preriscaldati a temperatura controllata il proiettore può leggere segnali ad alta risoluzione fino a 16 bit con 4 miliardi di pixel ed è possibile con la stessa macchina il posizionamento accurato di fasci fissi da puntare su specchi deflettori montati anche a notevole distanza. L'unità di scansione è esente dalla "temperature drift" che causa una notevole diminuzione di potenza del fascio dopo qualche minuto di funzionamento - dimensioni esterne 528x360x335 mm, peso circa 39 kg, alimentazione 230 Vac 50/60 Hz.

- *Sistema di controllo e programmazione* “Pangolin Laser Show Designer” fornito con PC (Windows 95) appositamente modificato in versione professionale programmabile per consentire direttamente di realizzare scritte, loghi, grafiche ed animazioni personalizzate.

Nella fornitura del Pangolin sono inclusi 6 laser show.

- *Specchi di riflessione ad alta precisione*

C.18 ELENCO ELABORATI

I.E.R	Relazione tecnica
I.E.A	Calcoli
I.E.E	Legenda simboli

Edificio A

A	IE 1	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 2	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 3	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 4	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 5	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione f.m. - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 6	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione f.m. - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 7	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione f.m. - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 8	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione f.m. - Lato Sud	rapp. 1/100

A	IE 9	Pianta piano terra Distribuzione principale - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 10	Pianta piano ammezzato Distribuzione principale - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 11	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuz. impianto trasmissione dati/fonia - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 12	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuz. impianto trasmissione dati/fonia - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 13	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuz. imp. allarme incendio e TV CC - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 14	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuz. imp. allarme incendio e TV CC - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 15	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto allarme incendio - Lato Nord	rapp. 1/100
	IE 16	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto allarme incendio - Lato Sud	rapp. 1/100
	IE 17	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto antintrusione Lato Nord	rapp. 1/100
A	IE 18	Pianta piano terra	

	Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto antintrusione Lato Sud	rapp. 1/100
IE 19	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto diffusione sonora - Lato Nord	rapp. 1/100
IE 20	Pianta piano terra Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto diffusione sonora - Lato Sud	rapp. 1/100
IE 21	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto diffusione sonora - Lato Nord	rapp. 1/100
IE 22	Pianta piano ammezzato Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto diffusione sonora - Lato Sud	rapp. 1/100
IE 23	Pianta copertura Impianto contro le scariche atmosferiche	rapp. 1/200
IE 24	Schemi unifilari quadri elettrici	--
IE 25	Distribuzione principale al/dal quadro generale edificio A	rapp. 1/50
IE 26	Posizionamento canaline lato Sud	rapp. 1/100

Sistemazioni esterne Ovest

SO	IE 1	Impianto illuminazione esterna e terra Lato Nord	rapp. 1/200
	IE 2	Impianto illuminazione esterna e terra Lato Sud	rapp. 1/200
	IE 3	Locale dissalatore Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	rapp. 1/50
	IE 4	Distribuzione principale Impianto trasmissione dati/fonia	rapp. 1/200
	IE 5	Distribuzione principale impianto allarme incendio	rapp. 1/200
	IE 6	Distribuzione principale Impianto antintrusione	rapp. 1/200
	IE 7	Distribuzione principale impianto di supervisione	rapp. 1/200
	IE 8	Distribuzione principale impianto elettrico	rapp. 1/200
	IE 9	Schemi unifilari quadri elettrici	--
	IE 10	Distribuzione principale impianto di controllo TV CC - Lato Nord	rapp. 1/200
	IE 11	Distribuzione principale impianto di controllo TV CC - Lato Sud	rapp. 1/200
	IE 12	Cabina di trasformazione Posizionamento apparecchiature Distribuzione principale	rapp. 1/50
	IE 13	Schema unifilare cabina di trasformazione	--

SO	IE 14	Cabina di trasformazione Posizionamento apparecchiature Distribuzione luce e f.m.	rapp. 1/50
	IE 15	Cabina di trasformazione Posizionamento apparecchiature Distribuzione impianto allarme incendio	rapp. 1/50
	IE 16	Impianti speciali per la video fontana e la ciminiera	rapp. Vari
	IE 17	Centrale impianti - Forometria	rapp. 1/50