

COMMITTENTE

**Arexpo S.p.A.**

sede legale: via T. Taramelli, 26 - 20124 Milano
 ufficio funzionale: via T. Taramelli, 26 - 20124 Milano
 codice fiscale/partita IVA: 07468440966
 www.arexpo.it

LEGALE RAPPRESENTANTE:

Giuseppe Bonomi

PROGETTO PRELIMINARE:

Direzione sviluppo immobiliare / unità progettazione urbanistica e masterplanning

PROGETTISTA RESPONSABILE:

Arch. Matteo Gatto

Iscritto all'albo degli architetti, pianificatori, paesaggisti, e conservatori
 della provincia di Milano n° 17049

35	Giugno 2018	PROGETTO ESECUTIVO PER APPALTO – FASE 1B-2			M.Siracusa	A. Costa
26	Mar. 2018	PROGETTO ESECUTIVO – FASE 1B-2			M.Siracusa	A. Costa
0	02/01/2018	EMISSIONE	F. Campanale	M.Cargnel	M.Siracusa	A. Costa
Aggiorn.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Acquisito	Approvato

Le difformità devono essere comunicate immediatamente ai progettisti prima di procedere. Devono essere considerate solo le dimensioni utilizzate negli elaborati. L'Impresa deve controllare tutte le dimensioni in opera. Questo disegno è protetto da copyright.

Discrepancies must be reported immediately to the Architect before proceeding. Only figured dimensions are to be used. Contractors must check all dimensions on site. This drawing is protected by copyright.

TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN SCALA METRICA.

ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METRIC.

Progetto**HUMAN TECHNOPOLE**

TITOLO DEL DOCUMENTO
 name of document

RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA – HT – FASE 1B-2
 RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PROGETTAZIONE ESECUTIVA**MM SPA**

Via del Vecchio Politecnico, 8
 20121 Milano
 Società certificata Sistema Gestione Qualità ISO
 9001,
 Ambiente ISO 14001, Energia Servizio Idrico ISO
 50001

IL DIRETTORE TECNICO
 DOTT. ING. FRANCESCO VENZA
 Ordine degli Ingegneri Milano n° 14647



IL PROGETTISTA RESPONSABILE
 DELL'INTEGRAZIONE FRA LEVANTE
 PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
 Arch. Michelangelo Siracusa
 Ordine degli Architetti
 Milano n° 12098



IL PROGETTISTA RESPONSABILE
 PER. IND. Mauro Cargnel
 Collegio Periti Industriali
 Milano e Lodi n° 6406



Collaborazione alla progettazione:



Beta Progetti - Via Palazzo dei diavoli n.2 - Firenze - 50142

SCALA scale	1:1	Scala grafica 				
Sostituisce:		DIMENSIONI size	DOCUMENTO N° document n°			
Sostituito da:		A4	EW	12	E	CA
			Commessa	Lotto	Fase	Cat.
					Opera	
						01941
					Progressivo	Foglio



DATA	COM	WBE	N°	REV	DESCR	REDAT	VERIF	ACQ	APPR
02/01/2018	EW_12	EGCA	1941	0	Emissione	F. Campanale	M.Cargnel	M.Siracusa	A. Costa
Mar. 2018	EW_12	EGCA	1941	26	Progetto esecutivo – Fase 1B-2			M.Siracusa	A. Costa
Giu. 2018	EW_12	EGCA	1941	35	Progetto esecutivo per appalto – Fase 1B-2			M.Siracusa	A. Costa



INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	CONTENUTO DEL DOCUMENTO.....	5
1.2	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	5
1.3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	6
2	ELENCO ELABORATI DI PROGETTO	7
3	PRESCRIZIONI DI LEGGE E NORMATIVE	8
3.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	8
3.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	9
3.3	RIFERIMENTI NORMATIVI – CABLAGGIO STRUTTURATO	13
3.4	RIFERIMENTI NORMATIVI – IMPIANTO DI SUPERVISIONE.....	14
3.5	CAVI RISPONDENTI AL REGOLAMENTO CPR (UE305/2011).....	15
4	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	16
5	CRITERI GENERALI DI PROGETTO	17
6	INFRASTRUTTURA IT - TIER	20
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	22
7.1	CABINA DI TRASFORMAZIONE.....	22
7.2	LINEA MEDIA TENSIONE.....	23
7.3	COLLEGAMENTO MEDIA / BASSA TENSIONE	23
7.4	QUADRI ELETTRICI.....	23
7.5	GRUPPI ELETTROGENI	24
7.6	COMANDI DI EMERGENZA.....	25
7.7	DISTRIBUZIONE.....	25
7.7.1	DISTRIBUZIONE DORSALE	25
7.7.2	DISTRIBUZIONE TERMINALE.....	26
7.7.3	CAVI	26
7.8	SHELTER.....	28
7.9	ILLUMINAZIONE AREE TECNOLOGICHE	30
7.10	ELETTRIFICAZIONE AREE TECNOLOGICHE	31
7.11	IMPIANTO SUPERVISIONE E CONTROLLO DATA CENTER (BMS).....	31
7.12	RETE ICT	32
7.13	RETE IS.....	33
8	CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA	35
8.1	PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO DIRETTO	35
8.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	35



9	RELAZIONE DI CALCOLO	37
9.1	DIMENSIONAMENTO LINEE BT	37
9.1.1	CORRENTE DI IMPIEGO.....	37
9.1.2	SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	37
9.1.3	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI.....	39
9.1.4	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI	40
9.1.5	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE BT.....	42
9.2	CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI	43
9.3	IMPIANTO DI TERRA	45
9.3.1	IMPIANTO DI DISPERSIONE	45
9.3.2	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	45
9.3.3	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI.....	45
9.3.4	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI.....	46
10	CALCOLI	47



1 PREMESSA

1.1 CONTENUTO DEL DOCUMENTO

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali relativo alla relizzazione del nuovo Data Center. collocato nei pressi del già presente edificio denominato "PALAZZO ITALIA".

Il progetto in esame è stato sviluppato con un livello di approfondimento tecnico di tipo "esecutivo" ai sensi della Guida CEI 0-2 e dell'art.23 del D.Lgs n. 50 del 18/04/2016 e s.m.i. ("Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"). Il presente elaborato è stato redatto ai sensi dell'art. 35 del DPR n. 207/2010, e costituisce la RELAZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI. Nel presente documento vengono descritti gli impianti e le prestazioni previste dal progetto.

1.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

TIPO DI IMPIANTO: Elettrico a partire dalla cabina NODO esistente, in media tensione

DESTINAZIONE D'USO: Locali tecnici e aree esterne.

TIPO DI INTERVENTO: Nuova realizzazione degli impianti elettrici e speciali.

REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA E DELL'INSTALLATORE

L'intervento ricade nell'ambito del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, art. 1 comma 2 lettera a).

Il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto ad un albo professionale nell'ambito delle proprie competenze.

Il progetto deve essere depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto, nei termini previsti dall'art. 11 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

I lavori dovranno essere affidati ad un'impresa installatrice abilitata ai sensi dell'art. 3 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.



L'acquisita rispondenza degli impianti a detta normativa dovrà essere certificata dalla Ditta Esecutrice al termine delle opere in ottemperanza alle leggi di cui sopra, mediante dichiarazione di conformità, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, redatta secondo lo schema di cui all'allegato 1 dello stesso D.M..

La dichiarazione di conformità deve essere rilasciata al committente delle opere e depositata presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto, nei termini previsti dall'art. 11 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

1.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

La presente relazione descrive gli interventi impiantistici da effettuare per la realizzazione di un nuovo "Data Center" a servizio del comparto HT esistente.

In particolare le opere di cui alla presente relazione sono quelle che riguardano la fase 1B-2 del progetto. Tale fase comprende:

- **Cabina di trasformazione MT/bt Data Center:** realizzazione di una nuova cabina di trasformazione MT/bt contenente le apparecchiature di media e bassa tensione per alimentazione di n°10 shelter, uno fornito ed installato in questa fase di lavorazione e gli altri solo in predisposizione;
- **Gruppi elettrogeni:** installazione di n°2 gruppi elettrogeni insonorizzati da esterno per alimentazione in emergenza del nuovo Data Center;
- **Shelter:** installazione di n°1 data center realizzato all'interno di un container di lunghezza 12 m;
- **Collegamento del nuovo data center con comparto HT:** collegamento dello shelter "C.E.D. 01" al centro stella ottico del comparto HT esistente.



2 ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI								
EW	12	E	I	IE	1921	1:50	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 CABINA MT/BT C.E.D. CON LAY-OUT APPARECCHIATURE, IMPIANTO DI TERRA E DISTRIBUZIONE DORSALE
EW	12	E	I	IE	1922	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA UNIFILARE RETE DI SISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA C.E.D.
EW	12	E	I	IE	1923	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA QUADRO ELETTRICO MEDIA TENSIONE C.E.D. - QMT-CED
EW	12	E	I	IE	1924	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA QUADRO ELETTRICO GENERALE BASSA TENSIONE C.E.D. - QGBT-CED
EW	12	E	I	IE	1925	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA QUADRO ELETTRICO SCAMBIO RETE / G.E. C.E.D. - Q.SCAMBIO
EW	12	E	I	IE	1926	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA QUADRO ELETTRICO SERVIZI / AUSILIARI DI CABINA - QAUX
EW	12	E	I	IE	1927	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA A BLOCCHI BMS-SUPERVISIONE C.E.D.
EW	12	E	I	IE	1928	-	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 SCHEMA GENERALE CABLAGGIO STRUTTURATO ICT-IS C.E.D.
EW	12	E	I	IE	1929	1:100	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 CABLAGGIO STRUTTURATO - COLLEGAMENTO TRA PIANO INTERRATO E SHELTER C.E.D.
EW	12	E	I	IE	1939	1:200	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 IMPIANTO ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE AREE ESTERNE
EW	12	E	I	IE	1940	1:100	dwg/pdf	RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA - HT - FASE1B-2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI DISTRIBUZIONE PRINCIAPLE AREE ESTERNE C.E.D.



3 PRESCRIZIONI DI LEGGE E NORMATIVE

3.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Gli impianti elettrici a progetto saranno realizzati in conformità a tutte le disposizioni di legge pertinenti vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse. Di seguito vengono richiamate, a titolo non esaustivo, le principali leggi che si ritiene utile evidenziare.

In particolare si rammenta:

- **Legge n° 186 del 01/03/1968** “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
- **D.M. del 23/07/79** “Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n° 791 del 1977”
- **DPR n° 224 del 24/05/88** “Attuazione della direttiva CEE n. 85/ 374 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183”
- **D Lgs n° 493 del 14/08/1996** “Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro”
- **D. Lgs n° 194 del 06/11/07** “Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE”
- **D.M. del 22/01/08 n. 37** “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- **D. Lgs n° 81 del 09/04/08** “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- **D. Lgs n° 80 del 18/05/16** “Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione)”
- **D. Lgs n° 86 del 19/05/16** “Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione”
- **DM 30/11/83** “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”



- **Legge n. 818 del 07/12/1984** “Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”
- **DM 08/03/85** “Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984 n. 818”
- **DM 22/02/06** “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”
- **DM 9/5/2007** "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio"
- **DPR n° 151 del 1 Agosto 2011** "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi”.

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici oggetto di progetto saranno realizzati in conformità a tutte le disposizioni tecniche e normative pertinenti vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse.

Di seguito vengono richiamate, a titolo non esaustivo, le principali norme che si ritiene utile evidenziare. Alcune norme sono inoltre richiamate più specificatamente all'interno dei singoli capitoli di cui si compone il documento.

Norma CEI 0-2 - “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;

Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”

Norma CEI EN 50522 2011-03 (CEI 99-3) “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a. distanze isolanti in aria;

Norma CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. – Linee in cavo)

Norma CEI 11-25 (Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti)

Norma CEI 11-26 (Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti. Parte 1: definizioni e metodi di calcolo)



Norma CEI 11-20/V3 – “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”;

Norma CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)

Norma CEI 11-28 (Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione)

Norma CEI 11-48 (Esercizio degli impianti elettrici. Parte 1: Prescrizioni generali)

Norma CEI 11-49 (Esercizio degli impianti elettrici. Parte 2: Allegati nazionali)

Norma CEI 17-5 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici)

Norma CEI 17-11 (Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili)

Norma CEI 17-113 (EN 61439-1) – “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali”;

Norma CEI 17-114 (EN 61439-2) – “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza”;

Norma CEI 17-43 – “Metodo per la determinazione della sovratemperatura, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS);

Norma CEI 20-13 (Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV).

Norma CEI 20-14 (Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV).

Norma CEI 20-20 (Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V).

Norma CEI 20-21 (Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente).

Norma CEI 20-22 (Prove sui cavi elettrici e a fibre ottiche in condizioni di incendio).

Norma CEI 20-35 (Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio).

Norma CEI 20-40 (Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U_0/U)).

Norma CEI 20-107 – “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V”;

Norma CEI 23-3 (Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari).

Norma CEI 23-9 (Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali).



Norma CEI 23-12 (Spine e prese per uso industriale).

Norma CEI 23-40 (Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari).

Norma CEI 23-42 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 23-44 (Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 23-48 (Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 23-50 (Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 23-51 (Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare).

Norma CEI 23-58 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 23-80 (Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 23-81 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).

Norma CEI 23-82 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).

Norma CEI 23-83 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).

Norma CEI 23-93 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto).

Norma CEI 23-116 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati).

Norma CEI 32-1 (Fusibili a bassa tensione. Parte 1: Prescrizioni generali).

Norma CEI 32-3 (Fusibili ad alta tensione. Parte 1: Fusibili limitatori di corrente)

Norma CEI 34-21 (Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove).

Norma CEI 34-22 (Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza).

Norma CEI 34-23 (Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale).



Norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V cc.).

Norma CEI 70-1 (Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)).

Norma CEI 81-10/1 (Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali)

Norma CEI 81-10/2 (Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio)

Norma CEI 81-10/3 (Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone)

Norma CEI 81-10/4 (Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture)

Norma CEI 100-55 – “Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza”;

Norma CEI EN 50200 – “Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l’uso in circuiti di emergenza”;

Norme CEI EN 60849 – “Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza”;

Norme CEI EN 62040 – “Sistemi statici di continuità (UPS)”;

Norma UNI EN 12464-1 (Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni).

Norma UNI EN 12464-2 (Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno).

Norma UNI 1838 (Applicazione dell’illuminotecnica - Illuminazione di emergenza).

Norma UNI ISO 7240-19 – “Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio”;

Norma UNI 9795:2013 – “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio”.

Regolamento CPR (UE 305/2011).



Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno inoltre conformi:

- alle raccomandazioni USSL e ISPESL;
- alle norme e prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- alle norme e prescrizioni del Circolo delle costruzioni Telegrafiche e Telefoniche;
- alle norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- alle tabelle di unificazione UNI - CEI -UNEL;
- alle prescrizioni dell'Istituto Italiano per il marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- alle direttive CEE recepite dalla legislazione nazionale.

3.3 RIFERIMENTI NORMATIVI – CABLAGGIO STRUTTURATO

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1 : General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 : Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum) , and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum)
- ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994
- Norme EN50173-1 Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002
- Norme EN 50174-1 Information Technology – Cabling installation of August 2000
- Norme EN 50174-2 Information Technology – Cabling installation of August 2000
- prEN 50174-3 Information Technology – Cabling installation of March 2002
- Norme ISO/IEC 11801 2nd Edition Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002
- ANSI/EIA/TIA 570-A Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999



3.4 RIFERIMENTI NORMATIVI – IMPIANTO DI SUPERVISIONE

- Norma CEI EN 60870 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
- Norma CEI EN 50090 Sistemi elettronici per la casa e l'edificio
- Norma CEI 205-2 Guida ai sistemi BUS su doppino per l'automazione nella casa e negli edifici, secondo le Norme CEI EN 50090
- Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
- Norma CEI EN 60073 1997 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori
- Norma CEI EN 60447 1997 Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra
- Norma CEI EN 60947 1997 Apparecchiatura a bassa tensione.
- Norma CEI EN 60204 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali.
- Norma CEI 65-5 "Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e comando per processi industriali.



3.5 CAVI RISPONDENTI AL REGOLAMENTO CPR (UE305/2011)

Gli impianti elettrici oggetto di progetto saranno realizzati in conformità a tutte le disposizioni tecniche e normative pertinenti vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti. L'entrata in vigore del Regolamento CPR (UE 305/2011), il cui termine di coesistenza con le normative vigenti è terminata il 1 luglio 2017, obbliga l'utilizzo di cavi adeguati da installare in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.) e pertanto l'Appaltatore è tenuto a valutare fin da adesso il nuovo obbligo normativo senza che ciò possa costituire motivo per richieste di maggiori oneri di alcun tipo.

CPR - REGOLAMENTO EUROPEO PRODOTTI DA COSTRUZIONE UE 305/11		Tabella di correlazione		
LUOGHI DI IMPIEGO	LIVELLO DI RISCHIO	DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
AEREO-STAZIONI STAZIONI FERROVIARIE STAZIONI MARITTIME METROPOLITANE GALLERIE STRADALI FERROVIE	ALTO	FG10OM1 - 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV	B _{2ca} -s1a, d1, a1
STRUTTURE SANITARIE LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO ALBERGHI VILLAGGI TURISTICI RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE STUDENTATI ALLOGGI AGRITURISTICI OSTELLI SCUOLE AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE MUSEI GALLERIE MOSTRE	MEDIO	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V	C _{ca} -s1b, d1, a1
EDIFICI AD USO CIVILE BAR RISTORANTI STUDI MEDICI	BASSO (posa a fascio)	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C _{ca} -s3, d1, a3
ALTRE ATTIVITA'	BASSO (posa singola)	H07RN-F	H07RN-F	E _{ca}



4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Di seguito sono esposti i locali e/o le zone oggetto dell'intervento con la relativa destinazione d'uso e classificazione degli ambienti ai fini della realizzazione degli impianti elettrici.

Cabina elettrica di trasformazione:

- destinazione d'uso: cabina elettrica di trasformazione con n°2 trasformatori in resina da 1600 kVA, senza particolari attività che comportino specifiche necessità impiantistiche;
- classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma CEI 64-8 e nella Norma CEI 11-35;

Gruppi elettrogeni:

- destinazione d'uso: area tecnica all'aperto con n°2 gruppi elettrogeni da 1800 kVA;
- classificazione ambiente: secondo quanto indicato dall' allegato I al D.P.R. n. 151/2011 "Elenco delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" l'installazione dei gruppi elettrogeni aventi potenza complessiva superiore a 25 kW fa ricadere l'attività in questione nella n°49 e quindi soggetta ai controlli di prevenzione incendi.



5 CRITERI GENERALI DI PROGETTO

Scopo del progetto è quello di individuare compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire.

Tutte le opere saranno eseguite in rispondenza al dettato delle vigenti Norme emesse dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, inoltre, per quanto pertinente, dovrà essere garantita la rispondenza al D. Lgs n° 81 del 09/04/08.

L'acquisita rispondenza degli impianti a detta normativa dovrà essere certificata dalla Ditta Esecutrice al termine delle opere in ottemperanza alle leggi di cui sopra, secondo lo schema di cui all'allegato 1 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico di ogni singolo ambiente, in relazione alla classificazione dello stesso, saranno tassativamente e assolutamente rispettate le prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Sarà garantita nelle vie cavi la separazione dei servizi, con particolare riferimento ai conduttori destinati: al trasporto di energia, alla rete dati, agli impianti di segnalazione ed allarme.

Tutti i conduttori rispetteranno rigorosamente il codice dei colori e saranno identificati con anellini plastificati, con dicitura corrispondente sugli schemi. L'identificazione sarà realizzata sempre in corrispondenza delle morsettiere dei quadri e degli utilizzatori e, qualora vi sia difficoltà di identificazione, anche nelle scatole di derivazione.

I colori blu e giallo/verde saranno destinati esclusivamente alle funzioni rispettivamente di neutro e di terra dei sistemi di distribuzione energia.

Non è ammessa la nastratura dei conduttori.

Tutti i materiali forniti saranno idonei per l'installazione nei relativi ambienti.

Gli impianti e i componenti saranno realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della Legge 1 marzo 1968 n. 186; saranno inoltre rispettate le indicazioni del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché, dei loro componenti, corrisponderanno alle norme di Legge e di regolamento vigenti alla data di esecuzione dei lavori ed in particolare saranno conformi:

- alle raccomandazioni USSL e ISPESL;
- alle norme e prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- alle norme e prescrizioni del Circolo delle costruzioni Telegrafiche e Telefoniche;



- alle norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- alle norme ed alle tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL;
- alle prescrizioni dell'Istituto Italiano per il marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- alle direttive CEE recepite dalla legislazione nazionale.

Le opere di installazione saranno tali da garantire un ottimo funzionamento dell'impianto, una soddisfacente affidabilità e una minima manutenzione dello stesso.

Tutti i materiali saranno della migliore qualità commercialmente esistente e risponderanno alla normativa vigente, per quanto di pertinenza. In particolare saranno adottati esclusivamente materiali con il Marchio IMQ oppure materiali con certificato e marchio di omologazione specifici, per i componenti reperibili con tali approvazioni oppure, infine, con certificazione e marchio di Enti autorizzati italiani o esteri, per quei componenti per i quali fossero richieste determinate certificazioni, quali ad esempio per le apparecchiature in doppio isolamento.

L'esecuzione a regola d'arte e la scelta di materiali di ottima qualità sono fattori indispensabili per l'affidabilità e la sicurezza di esercizio dell'impianto stesso, che rappresenta uno degli obiettivi fondamentali perseguiti nel progetto. Per questa ragione, gli apparecchi e materiali impiegati saranno idonei alle sollecitazioni, di qualsiasi natura esse siano, che possono prodursi nel normale esercizio dell'impianto.

Le parti attive dei Componenti saranno protette contro il contatto diretto tramite isolamento inamovibile o involucro protettivo, che assicuri un grado di protezione \geq IPXXB come previsto dalla Norma CEI 64-8 all'art. 412.2.1. Sui piani orizzontali a portata di mano sarà garantito il grado minimo IPXXD, come previsto della Norma 64-8 all'art. 412.2.2.

I componenti dell'impianto non saranno in alcun modo potenziale fonte di propagazione o, peggio, di innesco di incendio.

Nella progettazione degli impianti elettrici sono stati perseguiti i seguenti obiettivi generali:

- Affidabilità. L'impianto sarà caratterizzato da un elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni.
- Manutenibilità. Sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, saranno ridotti al minimo.



- Flessibilità e modularità. Il dimensionamento dell'impianto è stato condotto con l'obiettivo di consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo le necessarie riserve di spazio e di potenza e di permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature.
- Selettività. L'architettura dell'impianto garantisce che la parte d'impianto che verrà messa fuori servizio, in caso di guasto, sia ridotta al minimo.
- Sicurezza per le persone – safety.
- Sicurezza per gli asset – security.
- Efficacia, efficienza e tempestività delle manutenzioni.
- Contenimento dei consumi elettrici.



6 INFRASTRUTTURA IT - TIER

I data center sono sistemi complessi. L'interazione tra tutti i componenti IT attivi e passivi di un data center influenza la disponibilità. La disponibilità effettivamente necessaria di una infrastruttura IT deve essere valutata durante la fase di progetto. Si deve stabilire quando sia il periodo massimo di fuori servizio annuo tollerabile dell'infrastruttura IT aziendale.

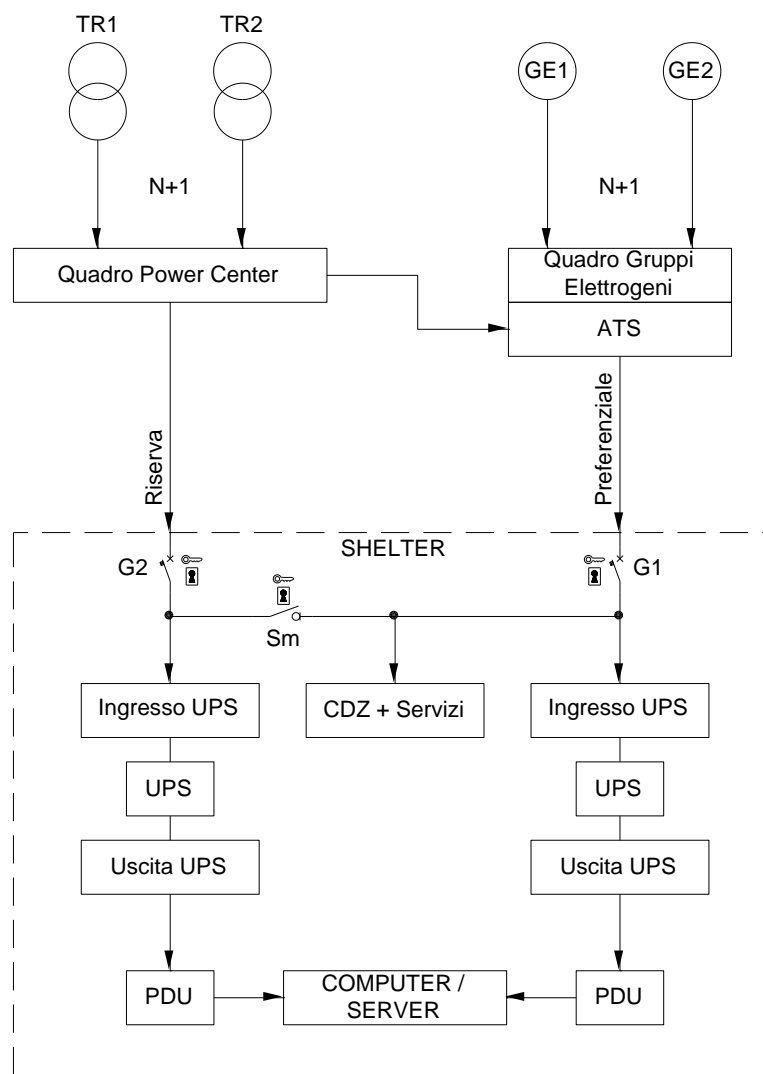
Il rinomato istituto statunitense "Uptime Institute" ha definito le classi di disponibilità nella cosiddetta classificazione Industry Standards **Tier®**:

- Tier 1: un data center Tier 1 è dotato di un unico percorso per alimentazione e raffreddamento e i componenti di backup o ridondanti sono pochissimi o assenti. L'uptime previsto è del 99,671% (28,8 ore di downtime annuale).
- Tier 2: un data center Tier 2 ha un unico percorso per alimentazione e raffreddamento e alcuni componenti ridondanti e di backup. L'uptime previsto è del 99,741% (22 ore di downtime annuale).
- Tier 3: un data center Tier 3 ha diversi percorsi per alimentazione e raffreddamento e sistemi di aggiornamento e manutenzione che non richiedono di portarlo offline. L'uptime previsto è del 99,982% (1,6 ore di downtime annuale).
- Tier 4: un data center Tier 4 è realizzato in modo tale da essere completamente fault-tolerant e ogni suo componente è ridondante. L'uptime previsto è del 99,995% (26,3 minuti di downtime annuale).

L'infrastruttura IT adottata nel presente progetto sarà compatibile con il grado **TIER 3** e quindi si avrà una disponibilità del Data Center del 99.98%, in particolare potranno essere effettuati interventi di manutenzione senza interrompere la continuità di servizio dei server presenti. La ridondanza dei componenti sarà N+1.

Qui di seguito si rappresenta lo schema a blocchi della catena di alimentazione elettrica utilizzata per rispettare la classificazione tier 3.

Schema a blocchi alimentazione



Legenda sigle

TRx	trasformatore
GE	gruppo elettrogeno
ATS	automatic trasfert switch
Gx	interruttori generali
Sm	sezionatore per manutenzione



7 DESCRIZIONE DELLE OPERE

7.1 CABINA DI TRASFORMAZIONE

Si è previsto di alimentare il Data Center in oggetto mediante un collegamento in media tensione a 23kV alla cabina NODO esistente, esclusa dal presente progetto, ed alimentante la nuova cabina di trasformazione MT/bt, come evidenziato dagli elaborati grafici.

La CABINA di trasformazione sarà così costituita:

- Quadro di media tensione costituito da:
 - a. n°1 scomparto con n°2 interruttori di manovra/sezionatori a carico interbloccati e motorizzati per il sezionamento generale delle linee M.T. in ingresso, una da cabina NODO e l'altra in predisposizione da UNARETI;
 - b. n°2 scomparti con interruttori SF6 a protezione dei trasformatori MT/bt (protezioni 50-51);
 - c. n°1 scomparto misure MT.
- N°2 Trasformatori isolati in resina, installati in apposita carpenteria di contenimento, della potenza di 1600 kVA, rapporto di trasformazione 23.000/400 V, Vcc% 6%, gruppo Dyn11.
- Quadro generale di bassa tensione "QGBT-CED" tipo Power Center in carpenteria metallica IP30 forma 4, contenente tutti gli interruttori a protezione delle linee in partenza dal quadro (normali).
- Quadro di scambio rete / gruppo elettrogeno "Q.SCAMBIO" tipo Power Center in carpenteria metallica IP30 forma 4, contenente tutti gli interruttori a protezione delle linee in partenza dal quadro (preferenziali).
- N°1 quadro di rifasamento automatico costituito da armadio metallico con complesso di rifasamento elettronico e batterie ermetiche.
- Impianto di terra di cabina costituito dal collegamento con l'impianto generale di terra; nodi equipotenziali per il collegamento tra l'impianto di terra, il centro stella dei trasformatori e tutte le masse metalliche presenti.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.

Le distribuzioni portacavo in cabina, saranno realizzate con:

- cavi uni/multipolari posati direttamente nel vano della cabina prefabbricata oppure all'interno di cavidotti in polietilene a doppia parete;
- canalizzazioni in metallo per cavi bt;
- tubazioni e scatole in PVC rigido per l'alimentazione delle utenze di cabina (sia di illuminazione, che di distribuzione forza motrice etc.).



In prossimità dell'ingresso al locale cabina, saranno installati pulsanti di sgancio e dispositivi di segnalazione ottica e acustica per gli allarmi del trasformatore.

Il locale cabina sarà corredato di tutti gli accessori necessari alla sicurezza:

- tappeto isolante 24 KV
- guanti isolanti 24 kV
- cartelli monitori
- estintori
- schemi elettrici M.T./b.t.
- lampada di sicurezza portatile

7.2 LINEA MEDIA TENSIONE

Si è previsto il collegamento tra la cabina NODO e la cabina di trasformazione con un cavo di media tensione tipo RG7H1R 18/30 kV posato all'interno di cavidotto posato nella vasca cavi della manufatto prefabbricato.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.

7.3 COLLEGAMENTO MEDIA / BASSA TENSIONE

Il collegamento tra i trasformatori ed il quadro generale di bassa tensione "QGBT-CED" sarà realizzato mediante condotto sbarra elettrificato del tipo compatto con conduttori in rame 3P+N+PE In=2500A come rappresentato negli elaborati grafici allegati.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.

7.4 QUADRI ELETTRICI

Dai quadri elettrici di bassa tensione Power Center in cabina saranno derivate le linee di alimentazione ai sotto quadri e a tutti gli shelter, come evidenziato nello schema unifilare rete di distribuzione energia elettrica allegato.



Tutti i quadri elettrici saranno completi di tutti gli accessori necessari a darne titolo di perfettamente funzionante (barrature in rame, morsettiere, canalette di cablaggio etc.), e saranno corredati di adeguata certificazione di collaudo ed identificazione come prescritto dalle norme EN 61439. Saranno inoltre dotati di serratura a chiave per consentire l'accesso soltanto a personale autorizzato.

Tutti i quadri saranno corredati degli interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, nonché quanto altro previsto, per la protezione il sezionamento ed il comando dei circuiti luce e forza motrice in derivazione.

Tutti i quadri elettrici saranno realizzati in carpenteria metallica. Per le caratteristiche costruttive fare riferimento agli schemi elettrici di progetto.

Le caratteristiche tecniche generiche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.

7.5 GRUPPI ELETTROGENI

In apposita area tecnica ricavata tra la nuova cabina di trasformazione MT/bt Data Center e Palazzo Italia saranno installati n°2 gruppi elettrogeni di emergenza a motore diesel della potenza di 1800 kVA cadauno, atti all'alimentazione privilegiata di tutti i 10 shelter (far riferimento allo schema unifilare rete di distribuzione energia elettrica allegato).

Tali gruppi saranno del tipo cofanato per installazione da esterno adeguatamente insonorizzato. L'avviamento sarà del tipo automatico al mancare della tensione di rete con commutazione automatica rete/gruppo. I gruppi elettrogeni saranno dotati di serbatoio integrato a bordo maggiorato.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.



7.6 COMANDI DI EMERGENZA

In prossimità della cabina di trasformazione dovranno essere raggruppati tutti i comandi di emergenza ed in particolare dovranno essere alloggiati i seguenti pulsanti di emergenza:

- ✓ Comando apertura interruttori generali BT cabina di trasformazione;
- ✓ Comando apertura interruttori generali sezione privilegiata installati sui gruppi elettrogeni.

Suddetti comandi dovranno agire in parallelo o in serie a seconda del sistema di apertura ai comandi posti in loco.

7.7 DISTRIBUZIONE

7.7.1 DISTRIBUZIONE DORSALE

Dai quadri elettrici di bassa tensione in cabina saranno derivate le linee elettriche di alimentazione degli shelter 1÷10, sia la linea preferenziale dal quadro elettrico di scambio rete / gruppo elettrogeno “Q.SCAMBIO” che la linea di riserva o spare derivata dal quadro generale di bassa tensione “QGBT-CED”.

La distribuzione di tutte le utenze uscenti dalla cabina sarà realizzata in cavo uni/multipolare conforme al Regolamento CPR (UE 305/2011) posato all'interno di cavidotto interrato in polietilene a doppia parete.

La distribuzione principale di media e bassa tensione all'interno della cabina di trasformazione sarà realizzata in cavo uni/multipolare conforme al CPR posato all'interno di cavidotto in polietilene a doppia parete e/o direttamente libero all'interno della vasca cavi del manufatto prefabbricato.



La nuova distribuzione principale da realizzare al piano interrato del comparto HT, utilizzata per il passaggio della fibra ottica di collegamento tra il Data Center esterno ed il centro stella ottico interno, sarà realizzata mediante canalizzazioni chiuse in metallo prive di coperchio avendo cura di ripristinare la classe di resistenza al fuoco “REI” nelle pareti interessate dal passaggio dei canali.

7.7.2 DISTRIBUZIONE TERMINALE

La distribuzione luce / forza motrice ed impianti speciali della nuova cabina Data Center sarà realizzata in cavo uni/multipolare conforme al CPR posato all’interno di canaletta metallica staffa a parete e/o soffitto. Nei tratti terminali sarà realizzata in tubazioni a vista in PVC rigido con grado di protezione IP55.

7.7.3 CAVI

I cavi elettrici che saranno installati all’esterno del PITA saranno del tipo non propagante l’incendio a ridotta emissione di gas corrosivi aventi classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 isolati in HPER di qualità G16 conformi al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11 tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV.

I cavi elettrici che saranno installati all’interno del PITA saranno del tipo non propagante l’incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi LSZH aventi classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 isolati in HPER di qualità G16 conformi al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11 tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV.

La fibra ottica che sarà installata sia all’interno che all’esterno del PITA dovrà avere una classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1.



Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.

Generalità

Le derivazioni dalle canalette saranno realizzate con appositi pressacavi per garantire sia la stabilità del cavo che eventuali danneggiamenti alla guaina esterna di protezione.

Le derivazioni per le tubazioni saranno realizzate con apposite cassette di derivazione. Per la distribuzione in tubo PVC corrugato ad incasso saranno previste cassette in PVC ad incasso con coperchio fissato a mezzo di viti. Per la distribuzione in PVC da esterno saranno previste cassette in PVC da esterno con coperchio fissato a mezzo di viti e raccordi tubo/cassetta che assicurano il grado di protezione minimo IP55. Per la distribuzione in acciaio zincato saranno previste cassette in lega di alluminio con coperchio fissato a mezzo di viti e raccordi tubo/cassetta che assicurano il grado di protezione minimo IP55.

Le condutture saranno staffate a soffitto e/o a parete con appositi accessori secondo convenienti percorsi.



7.8 SHELTER

In un'area appositamente predisposta e collocata tra "Palazzo Italia" e i "Laboratori US6", per meglio comprendere far riferimento all'elaborato grafico allegato denominato EW-12-E-I-IE-01940, si dovranno installare un massimo di n°10 Shelter Container (Datacenter Module) che di fatto andranno a costituire il nuovo Data Center di Human Technopole.

Nella presente fase di lavorazione "1B-2" dovrà essere fornito ed installato n°1 shelter, i restanti saranno oggetto di successive fasi, dovremo soltanto prevederne i sottoservizi per l'alimentazione ed il collegamento della fibra al centro stella ottico del comparto HT e tutte le apparecchiature in cabina MT/bt che ne permettono l'alimentazione.

Dimensionamento elettrico per alimentazione Shelter

Il dimensionamento elettrico delle protezioni e relative linee dal Power center di Cabina per l'alimentazione degli shelter container (Datacenter Module) è stato realizzato considerando una potenza massima contemporanea di 140 kW a modulo, così ottenuta:

$$P_{IT(max)} = 96 \text{ kW}$$

$$P_{TOT(max)} = P_{IT(max)} \times 1,6 = 96 \times 1,6 = 153,6 \text{ kW}$$

$$P_{CONT(max)} = P_{TOT(max)} \times K_u = 153,6 \times 0,9 = \sim 140 \text{ kW}$$

Dove:

$P_{IT(max)}$ è la potenza massima assorbita dalle apparecchiature IP

$P_{TOT(max)}$ è la potenza massima assorbita dall'intero modulo Datacenter, comprensivo anche di condizionamento e carichi ausiliari

$P_{CONT(max)}$ è la potenza massima contemporanea assorbita dal modulo

K_u coefficiente di utilizzazione

Per cui l'appaltatore che fornirà lo shelter 01 (e il successivo che fornirà gli shelter dal numero 2 al numero 10) dovrà attenersi a questo dato di assorbimento massimo.



Container prefabbricato

Il singolo "modulo" container con le caratteristiche di seguito indicate garantirà la funzionalità completa di un Data Center con un carico IT minimo di 90kW e avrà architettura compatibile con il grado "TIER 3" secondo quanto definito dall'Uptime Institute e dalla Linea Guida TIA-942. Mediante l'adozione dell'architettura TIER 3 si avrà una disponibilità del data center del 99.98%, in particolare potranno essere effettuati interventi di manutenzione senza interrompere la continuità di servizio dei serve presenti. La ridondanza dei componenti sarà N+1.

Il singolo modulo è composto dalle seguenti componenti:

- Container ISO di dimensioni indicative 12m x 2,5 m x 3 m (LxPxA)
- UPS ridondati di taglia minima 100kVA
- Distribuzione con blindosbarra
- Distribuzione forza motrice completa, illuminazione e HVAC secondo schema elettrico tipologico allegato
- Rack IT connessi su alimentazione fornita dagli UPS
- Condizionamento effettuato con macchine in configurazione N+1, condensatori esterni, umidificatore con controller dedicato e deumidificatore.
- Rack di dimensioni minime 600x1070x2000 (LxPxA) dotati di controllori per supervisione alimentazione e di potenza IT installabile minima di 10kW cadauno.
- Sistema di controllo dello spegnimento automatico dei rack
- Passacavi specifici per forza motrice, fibra ottica, tubi condizionamento
- Sistema di rivelazione ed estinzione incendi Novec 1230
- Logo di dimensioni indicative 2500x2500mm con grafica che sarà trasmessa da Direzione Lavori
- Sistema di controllo accessi
- Sistema di Monitoraggio Ambientale
- Videosorveglianza Interna
- Software centrale di monitoraggio

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.



7.9 ILLUMINAZIONE AREE TECNOLOGICHE

Si dovrà realizzare l'illuminazione di alcune aree tecnologiche all'aperto come:

- area tecnica Laboratori US6
- area tecnica Shelter per HT
- area tecnica gruppi elettrogeni Cardo Nord Est
- area tecnica deposito gas

per meglio comprendere far riferimento all'elaborato grafico allegato denominato EW-12-E-I-IE-01939.

L'illuminazione di dette aree sarà realizzata mediante l'installazione di nuovi corpi illuminanti per arredo urbano con ottica stradale e lampade a LED su pali di sostegno esistenti ad un'altezza indicativa di circa 4 m per mezzo di appositi bracci di sostegno.

Le linee di alimentazione per i nuovi corpi illuminanti saranno derivate in parallelo da quelle già esistenti su palo.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.



7.10 ELETTRIFICAZIONE AREE TECNOLOGICHE

Si dovrà realizzare elettrificazione di alcune aree tecnologiche all'aperto come:

- area tecnica gruppi elettrogeni C.E.D
- area tecnica gruppi elettrogeni Cardo Nord Est

mediante l'installazione di nuove torrette da esterno dotate di prese CEE e protezioni MTD, per meglio comprendere far riferimento all'elaborato grafico allegato denominato EW-12-E-I-IE-01939.

Le torrette saranno installate come rappresentate nel disegno allegato ed in corrispondenza di pozzetti di derivazione già a suo tempo predisposti per l'alimentazione di utenze esterne.

Gli interruttori di protezione per l'alimentazione di suddette torrette sono già presenti sul quadro elettrico luce/fm area tecnica "QGBT-S", facente parte della fase progettuale 1B-1, a completamento dell'impianto dovranno essere posate le linee di alimentazione all'interno di tubi già predisposti, realizzate in cavo pentapolare tipo FG16OR16 della sezione minima di 10 mm².

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.

7.11 IMPIANTO SUPERVISIONE E CONTROLLO DATA CENTER (BMS)

L'impianto di supervisione e controllo dedicato ai locali tecnici del nuovo Data Center avrà la seguente architettura di sistema:

- concentratore intelligente con moduli input / output, da installare nel locale BT del nuovo Data Center;
- personal computer dedicato in grado di visualizzare e gestire per mezzo di idoneo numero di pagine grafiche i principali allarmi e anomalie della nuova area tecnica decicata all'alimentazione del Data Center ed in grado inoltre di contabilizzare l'assorbimento elettrico delle utenze sottese alla suddetta area tecnica, da instllare all'interno del rack dati "RACK SAT – IS – CED".

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato "Capitolato speciale d'appalto" allegato.



7.12 RETE ICT

Tutti gli Shelter predisposti all'esterno dovranno essere collegati al centro stella ottico del comparto HT, in questa fase di lavorazione "1B-2" i cavi da collegare interesseranno soltanto lo shelter n°1 denominato C.E.D. 01 gli altri saranno posati successivamente in vie cavi già predisposte e realizzate in questa fase.

Come possiamo meglio comprendere dagli elaborati grafici allegati "EW-12-E-I-IE-01928, EW-12-E-I-IE-01929 e EW-12-E-I-IE-01940" che rappresentano rispettivamente: lo schema di principio ICT/IS, la planimetria relativa al piano interrato del comparto HT ed infine la planimetria relativa alla distribuzione esterna del nuovo Data Center lo shelter n°1 dovrà essere collegato, mediante n°2 cavi da 48 fibre monomodali 9/125 con caratteristica OS2, ad un nuovo rack denominato "RACK ICT – ARRIVO" installato nel Ex locale Storage sito al piano interrato del comparto HT.

Dal suddetto rack di attestazione FO dovranno essere derivate n°16 cavi da 8 fibre e distribuiti equamente sui 4 rack centro stella di montante "RACK ICT – M1 ÷ 4" esistenti ed installati nel locale CED di HT. Il cavo in fibra ottica sarà del tipo multimodale da 8 fibre (4 coppie) interamente attestato, con caratteristica OM4.

I rack interessati dalla nuova distribuzione orizzontale in fibra ottica dovranno essere corredati di patch ottici di arrivo e/o ripartenza.

La distribuzione portacavo sarà effettuata con canali metallici fissati a parete e/o soffitto a vista avendo cura di ripristinare la classe di resistenza al fuoco "REI" nelle pareti interessate dal passaggio dei canali.

Il cablaggio dovrà essere interamente certificato, in ogni sua tratta, e testato secondo le norme CEI EN 50346 e dovrà corrispondere, nell'ambito della sua posa, alle norme CEI EN 50173, l'appaltatore dovrà dichiarare la conformità dell'impianto a queste normative.

Ogni borchia contenente le prese deve essere dotata di set di etichette per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La stessa dicitura deve essere riportata anche sui due estremi del cavo e sul patch panel situato all'interno dell'armadio di permutazione. Le etichette devono essere di tipo amovibile.



Il progetto non include apparati “attivi” (switch ed access point) ma solo infrastruttura passiva.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato “Capitolato speciale d'appalto” allegato.

7.13 RETE IS

Dovranno essere installati n°2 nuovi rack (15 unità) dedicati alla rete impianti speciali denominati: “RACK SAT – IS – CED”, installato all'interno della cabina di trasformazione MT/bt del Data Center, e “RACK IS – EX ST.”, installato nel Ex locale Storage sito al piano interrato del comparto HT.

Tali rack saranno dedicati alla messa in funzione dell'impianto di supervisione della nuova cabina Data Center e come si evince dall'elaborato grafico allegato denominato “EW-12-E-I-IE-01928” collegheranno il monitoraggio della suddetta cabina al locale control room del comparto HT.

I rack saranno collegati tra loro mediante cavo in fibra ottica del tipo multimodale da 8 fibre (4 coppie) interamente attestato, con caratteristica OM4.

I rack interessati dalla nuova distribuzione orizzontale in fibra ottica dovranno essere corredati di patch ottici di arrivo e/o ripartenza.

La distribuzione portacavo sarà effettuata con canali metallici fissati a parete e/o soffitto a vista avendo cura di ripristinare la classe di resistenza al fuoco “REI” nelle pareti interessate dal passaggio dei canali.

Il cablaggio dovrà essere interamente certificato, in ogni sua tratta, e testato secondo le norme CEI EN 50346 e dovrà corrispondere, nell'ambito della sua posa, alle norme CEI EN 50173, l'appaltatore dovrà dichiarare la conformità dell'impianto a queste normative.

Ogni borchia contenente le prese deve essere dotata di set di etichette per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La stessa dicitura deve essere riportata anche sui due estremi del cavo e sul patch panel situato all'interno dell'armadio di permutazione. Le etichette devono essere di tipo amovibile.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono rintracciabili nell'elaborato “Capitolato speciale d'appalto” allegato.



MM SPA

HUMAN TECHNOPOLE

RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA – HT – FASE 1B-2



Nota generale:

All'interno dei rack ICT / IS installati nel locale "Ex Storage" dovranno essere previsti dei media converter per la conversione da fibra ottica monomodale a fibra ottica multimodale (questi sono esclusi dal presente progetto).



8 CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA

8.1 PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO DIRETTO

La protezione delle tensioni di contatto diretto sarà effettuato prevedendo innanzitutto adeguati isolamenti per tutte le parti in tensione, comprese le parti d'impianto di categoria 0 (servizi segnalazioni - telefoni) e racchiudendo le parti attive degli impianti, nonché le giunzioni e le morsettiere, entro apposite custodie.

Le custodie saranno in metallo o in materiale plastico non propagante la fiamma. Il grado di protezione delle custodie (involucri dei quadri elettrici, scatole di derivazione, custodie interruttori - prese, ecc.) sarà minimo:

- IP 55 Per posa all'esterno degli edifici
- IP 44 Per posa in ambienti bagnati o umidi
- IP 4X Per posa in altri locali interni

N.B.: Per realizzare l'accoppiamento di parti, nel rispetto del prescritto grado di protezione si utilizzeranno di idonei accessori.

Non sono in alcun caso ammesse protezioni effettuate mediante distanziamento o interposizione di ostacoli.

8.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). All'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Tale protezione dovrà essere realizzata in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4 art. 413 e 481.3 esclusivamente secondo le modalità:

- mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- mediante componenti di Classe II o con isolamento equivalente
- mediante separazione elettrica



Tutti i componenti di Classe II dovranno essere accompagnati da certificazione oppure essere marchiati dal costruttore.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti per guasti a terra in B.T., tenendo conto che i dispositivi per l'apertura dei circuiti saranno rappresentati in gran parte da interruttori differenziali e per alcuni da interruttori magnetotermici, dato che il sistema di distribuzione è di tipo TN-S occorre soddisfare la relazione imposta dalla Norma CEI 64-8:

$$Z_g \cdot I_a \leq 230 \text{ V}$$

dove:

Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto

I_a è la corrente di intervento del dispositivo di interruzione automatica entro 0,4 s. Se il dispositivo di protezione è un interruttore differenziale, la coincide con I_{dn} .



9 RELAZIONE DI CALCOLO

9.1 DIMENSIONAMENTO LINEE BT

9.1.1 CORRENTE DI IMPIEGO

La corrente di impiego dei singoli circuiti è calcolata tenendo conto della potenza nominale dei carichi (noti o presunti), della tensione nominale, del rendimento dei carichi, del fattore di potenza, del coefficiente di contemporaneità, del coefficiente di utilizzazione e delle previsioni di espansione.

Per i circuiti di alimentazione di prese a spina, la corrente di impiego è stata determinata con le seguenti relazioni:

$$I_b = N \cdot I_n \cdot K_p$$

dove:

- N = numero di prese alimentate
- I_n = corrente nominale delle singole prese
- $K_p = 0,05 \div 0,2$ = fattore complessivo di utilizzazione e contemporaneità

Per gli impianti di illuminazione, la corrente di impiego è stata determinata sulla base della potenza.

9.1.2 SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

La corrente di impiego dei singoli circuiti è calcolata tenendo conto della potenza nominale dei carichi. La scelta del tipo di cavo più idoneo per ciascuna installazione è stata effettuata principalmente sulla base dei seguenti fattori:

- tensione nominale del sistema elettrico
- luogo nel quale dovrà avvenire l'installazione
- modalità di posa del cavo

La sezione di conduttori di fase è stata scelta in modo che:

- la corrente di impiego I_b , non superi la portata massima in regime permanente del cavo I_z , determinata, in relazione alle condizioni ambientali e di posa, mediante la Tabella CEI UNEL 35024/1
- la caduta di tensione tra il punto di fornitura e qualunque utenza non superi il 4% della tensione nominale del sistema elettrico



La sezione dei conduttori di neutro è stata così determinata:

- nei circuiti monofase: pari alla sezione dei conduttori di fase
- nei circuiti polifasi:
 - per sezione dei conduttori di fase non superiore a 16 mm²: pari alla sezione dei conduttori di fase
 - per sezione dei conduttori di fase superiore a 16 mm²: ridotta fino alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm², purché la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro stesso

La colorazione delle guaine dei cavi e dei conduttori, per le condutture riguardanti la bassa tensione, sarà rispondente alla seguente tabella derivata dalla CEI UNEL 00722-87:

CAVI MULTIPOLARI			CONDUTTORI SINGOLI	
Funzione	Colore dell'anima isolante		Funzione del conduttore	Colore dell'anima isolante
Cavo bipolare	Fase	Nero	fase R	Marrone
	neutro	blu chiaro	fase S	Nero
			fase T	Grigio
Cavo tripolare	fase R	Marrone	Neutro	blu chiaro
	fase S	Nero		
	fase T	marrone	conduttori c.c. positivi	rosso
Cavo quadripolare	fase R	Marrone		
	fase S	Nero		
	fase T	grigio	Conduttori c.c. negativi	blu
	neutro	blu chiaro		
Cavo quadripolare	fase R	Marrone	Conduttori di terra	giallo/verde
	fase S	Nero		
	fase T	grigio		
	terra	giallo/verde		



9.1.3 PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

È previsto che tutte le condutture a progetto siano protette dai sovraccarichi, con la sola esclusione del caso in cui la sorgente di alimentazione non sia in grado di fornire una corrente superiore alla loro portata (come ad esempio alcuni trasformatori per suonerie ed alcuni tipi di gruppi elettrogeni) e dei circuiti la cui interruzione potrebbe dar luogo a pericolo per le persone. La protezione è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8, garantendo che siano soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

- I_b = corrente di impiego del circuito
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (o corrente di regolazione, nel caso di apparecchi regolabili)
- I_z = portata del cavo
- I_f = corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi, inoltre, sono stati scelti con caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producono nell'esercizio ordinario.

Sull'impianto, la protezione dai sovraccarichi è stata affidata quasi esclusivamente ad interruttori magnetotermici; solo in casi particolari si sono utilizzati fusibili.

In particolare, la protezione delle prese a spina è stata garantita attestando le linee di alimentazione delle prese stesse ad apparecchi di protezione aventi corrente nominale non superiore alla corrente nominale delle prese. Ove ciò non è verificato (ad esempio nel caso di un'unica dorsale che alimenta più prese, protetta da interruttore magnetotermico con corrente nominale superiore a quella delle singole prese), si è proceduto alla protezione delle singole prese con dispositivi di protezione che garantiscono la condizione sopra espressa.

Il dispositivo che protegge una condotta contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa condotta se nel tratto di condotta tra il punto in cui si presenta una variazione di sezione, di materiale o modo di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.



Non è necessario prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per:

- i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento, secondari dei trasformatori di corrente, che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio)
- le condutture situate a valle di variazioni di sezioni, di diverso materiale o modi di posa, quando siano protette da dispositivi di protezione posti a monte
- le condutture che alimentano apparecchi utilizzatori od altri circuiti che non possono dar luogo a correnti di sovraccarico.
- gli impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

La protezione contro i sovraccarichi può anche essere utilizzata per proteggersi dalla corrente presunta di cortocircuito minima (I_{ccmin}) di fondo linea.

Tale valore di corrente può essere determinato con le formule empiriche fornite dalla Norma CEI 64-8 e qui di seguito riportate:

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U}{1,5 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S}}$$

nel caso di impianto con conduttore di neutro non distribuito

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U}{1,5 \cdot \rho \cdot \left(1 + \frac{S_F}{S_N}\right) \cdot \frac{L}{S}}$$

nel caso di impianto con conduttore di neutro distribuito

9.1.4 PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

Tutte le condutture a progetto saranno protette contro i corto circuiti, con dispositivi di protezione installati all'inizio delle condutture stesse.

Per garantire la protezione contro i corto circuiti, i dispositivi di protezione sono stati scelti in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione uguale o superiore alla più elevata corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- il valore minimo della corrente di corto circuito (a fine linea) produca l'intervento del dispositivo di protezione entro 5 secondi;



- l'impulso termico lasciato transitare dall'interruttore, per i valori minimo e massimo della corrente di corto circuito, sia sopportabile dalla conduttura in relazione alla sezione e al tipo di isolamento.

La verifica di tenuta all'impulso termico è stata fatta verificando la relazione

$$\int_0^{t_i} i^2 dt \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

$$\int_0^{t_i} i^2 dt =$$

energia specifica passante del dispositivo di protezione in funzione della corrente di corto circuito (integrale di Joule), fornito dal costruttore del dispositivo di protezione

- K = coefficiente che dipende dal tipo di conduttore e dal tipo di isolante (con conduttori in rame, K = 115 per isolante in PVC, K = 143 per isolante in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato)
- S = sezione del conduttore in mm²

La verifica è stata effettuata per i valori minimo (a fine linea) e massimo (ad inizio linea) della corrente di

corto circuito.

In caso di mancata disponibilità dell'integrale di Joule, si è proceduto all'approssimazione

$$\int_0^{t_i} i^2 dt \cong I_s^2 \cdot t$$

dove

- I_s = valore efficace della componente simmetrica della corrente presunta di corto circuito
- t = tempo di intervento del dispositivo di protezione, letto sulla caratteristica di intervento del dispositivo, in corrispondenza di I = I_s

Per la protezione dai corto circuiti si sono generalmente utilizzati gli stessi dispositivi utilizzati per la protezione dai sovraccarichi (interruttori magnetotermici).

Un dispositivo di protezione contro i corto circuiti sarà installato in qualunque punto della linea si abbia una riduzione di sezione o del coefficiente K, ad eccezione del caso in cui il tratto di conduttura tra il punto in cui vi sia una riduzione di sezione (o un'altra variazione) ed il punto in cui sia posto il dispositivo di protezione:

- non superi 3 m.



- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.
- non sia posto in vicinanza di materiale combustibile.
- il dispositivo posto a monte delle variazioni di sezioni o di altre variazioni sia adatto a proteggere la condotta posta a valle.

Sarà ammesso non prevedere dispositivi di protezione contro i cortocircuiti per:

- le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione, quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri;
- i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, di alimentazione degli elettromagneti dei trasformatori di corrente, che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio);
- alcuni circuiti di misura.

a condizione che siano soddisfatte contemporaneamente le due condizioni seguenti:

- la condotta sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.
- la condotta non sia posta in vicinanza di materiali combustibili.

Se un unico dispositivo contro i sovraccarichi risulta in accordo con le prescrizioni riguardanti la protezione degli stessi di una determinata condotta ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito del tratto di condotta situata a valle di quel punto, cioè non è necessaria la verifica della corrente di cortocircuito minima.

9.1.5 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE BT

Per il dimensionamento della rete elettrica BT, si è utilizzato il software “Progetto Integra 5” della società Exel S.r.l., in grado di eseguire i calcoli di dimensionamento utilizzando la normativa nazionale CEI 64-8.



9.2 CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera secondo le norme CEI e secondo le regole della migliore tecnica, così da garantire la regola d'arte, permetterà di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Tutti i componenti dell'impianto saranno scelti ed installati in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- ogni componente elettrico sarà conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano.
- I componenti elettrici saranno adatti alla tensione nominale (valore efficace in c.a.) di alimentazione dell'impianto e scelti tenendo conto della corrente (valore efficace in c.a.) che li percorre nell'esercizio ordinario.
- I componenti elettrici saranno anche in grado di sopportare le correnti che li possono attraversare in condizioni di esercizio non ordinario per periodi di tempo determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione.
- I componenti elettrici scelti in base alle loro caratteristiche di potenza saranno adatti alle condizioni ordinarie di servizio, tenendo conto dei coefficienti di utilizzazione.
- A meno che non siano adottate opportune precauzioni durante la messa in opera, tutti i componenti elettrici saranno scelti in modo da non causare effetti dannosi agli altri componenti elettrici, né all'alimentazione durante il servizio ordinario, comprendendo in questo anche le manovre.
- I componenti elettrici saranno scelti e messi in opera prendendo in considerazione le influenze esterne alle quali essi possono essere sottoposti, per assicurare il loro corretto funzionamento e per assicurare l'affidabilità delle misure di protezione per la sicurezza.
- Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, saranno disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni. Tali possibilità non saranno ridotte in modo significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.
- Entro le cassette e gli apparecchi in genere, i conduttori saranno muniti di guaina di isolamento supplementare.



- Tutte le giunzioni sui cavi di bassa tensione comprese quelle delle derivazioni saranno eseguite mediante adeguate morsettiere contenute entro le cassette.
- Saranno fornite targhe od altri mezzi appropriati di identificazione per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di protezione. Se il funzionamento degli apparecchi di manovra e di protezione non può essere rilevato dall'operatore e se ciò può dar luogo a pericoli, sarà previsto, in posizione visibile per l'operatore, un adatto indicatore in accordo, per quanto applicabile, con le Norme CEI 16-3 «Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti» e CEI 16-5 «Senso di movimento degli attuatori di apparecchi elettrici»
- i dispositivi di protezione saranno disposti ed identificati in modo che i circuiti protetti possano essere facilmente riconosciuti; a questo scopo può essere conveniente raggrupparli in quadri di distribuzione.
- Le condutture elettriche saranno disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto, analogo contrassegno sarà applicato lungo il tracciato dei cavi nel caso di raggruppamento, alla distanza di circa 20 m l'uno dall'altro, ed inoltre in corrispondenza dei terminali e delle giunzioni, i singoli cavi e le anime di ciascun cavo, saranno contrassegnate in modo che sia riconoscibile la destinazione e per le anime la rispettiva fase o polarità, secondo la colorazione approvata dalle Norme UNEL.
- I conduttori di neutro e di protezione, se separati, saranno in accordo con la Norma CEI 16-4 «Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori». Quando si faccia uso di colori, il bicolore giallo-verde sarà riservato ai conduttori di protezione (ivi compresi i conduttori di terra ed i conduttori equipotenziali) ed il colore blu chiaro sarà destinato al conduttore di neutro (od al conduttore mediano).

Tutti i componenti dell'impianto elettrico saranno scelti in modo da funzionare in condizioni non più gravose di quelle nominali previste dal costruttore e garantire la corretta attuazione della funzione per la quale saranno installati.

In particolare, per quanto riguarda le canalizzazioni:

- Il diametro interno dei tubi protettivi è stato dimensionato almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi,



- Le dimensioni dei canali sono state determinate in modo che la sezione occupata dai cavi di energia non superi il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni (tale obbligo non occorre per i cavi di segnalazione e di comando).

9.3 IMPIANTO DI TERRA

9.3.1 IMPIANTO DI DISPERSIONE

Per la descrizione dell'impianto di dispersione si rimanda al documento dedicato "Relazione tecnica di calcolo impianto di messa a terra EW-12-E-I-IE-1881".

9.3.2 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione del conduttore di protezione verrà definita in base alla regola di cui all'art. art. 543.1.2 della Norma 64-8.

Tutti gli utilizzatori con isolamento di classe I dovranno essere collegati all'impianto di terra, con cavi di protezione in rame di tipo giallo/verde con sezione pari a quella di fase, per sezioni fino a 16 mm², e pari alla metà della sezione di fase, ma con un minimo di 16 mm², per sezioni maggiori.

Se nell'impianto dovessero esistere apparecchiature in doppio isolamento, queste non dovranno in alcun modo essere connesse a terra, così come le eventuali parti metalliche sulle quali sono installate, a condizione che anche l'alimentazione sia realizzata in modo tale da non diminuire il livello di isolamento.

9.3.3 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

Questi collegamenti riguardano tutte le masse estranee e i sistemi di tubazioni che dovessero transitare all'interno della struttura e che potrebbero introdurre potenziali diversi da quello di terra.

I conduttori saranno quindi realizzati in corda di rame isolato di sezione non inferiore a 6 mm², in accordo con quanto stabilito dall'art.547.1.1 della Norma CEI 64 8.



9.3.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

I conduttori equipotenziali supplementari che colleghino due masse devono avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. (art. 547.1.2 Norma CEI 64 8).



MM SPA

HUMAN TECHNOPOLE

RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZO ITALIA – HT – FASE 1B-2



10 CALCOLI

[illegible]

[illegible]

Impianto: PALAZZO ITALIA - HT - FASE 1B-2																									
Quadro: QGBT-CED						Descrizione Quadro: QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE - C.E.D.																			
Sistema di distribuzione: TN-S						Frequenza: 50 Hz			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 35,99 [kA]					Tensione: 23 000/400 [V]							
Circuito						Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test	
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max									Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z			
													FASE		NEUTRO		PROTEZIONE								
Sigla utenza	Potenza installata	Cosφ	Sezione	L	C.d.t.% con I _b	Taglia Interruttore (Reg.fase)	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z		
	[kW]		[mm²]	[m]	[%]	[A]		[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
G1	1 074	0,967	---	---	0,1	2 500 (2 250)	Quadripolare	1 000	70	35,99	1 000	29 082	---	---	---	---	---	---	1 602	2 250	---	2 700	---	SI	
	0	---	---	0	0,1	--- (2 250)	Quadripolare	1 000	---	35,99	1 000	29 082	---	---	---	---	---	---	0	2 250	---	2 700	---	SI	
G2	0	---	---	---	0	2 500 (2 250)	Quadripolare	1 000	70	35,73	1 000	29 082	---	---	---	---	---	---	0	2 250	---	2 700	---	SI	
	0	---	---	---	0	160 (125)	Quadripolare	1 000	50	35,99	672	26 983	---	---	---	---	---	---	0	125	---	200	---	SI	
SPD	0	---	---	---	0	0 (125)	Quadripolare	1 000	0	34,94	1 000	26 983	---	---	---	---	---	---	0	125	---	200	---	SI	
Q.SCAM BIO	1 071	0,967	3(5x1x240)+(3x240)+(1PE240)	7	0,11	--- (2 250)	Quadripolare	1 000	---	35,99	1 000	25 591	25 901 744	1 177 862 400	25 127 300	1 177 862 400	20 112 854	1 177 862 400	1 602	2 250	2 428	2 700	3 521	SI	
SH1.2	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)	55	1,19	250 (225)	Quadripolare	1 000	50	35,99	1 000	5 183	724 510	294 465 600	722 760	100 200 100	715 534	100 200 100	225	225	249	270	361	SI	
SH2.2	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)	55	1,19	250 (225)	Quadripolare	1 000	50	35,99	1 000	5 183	724 510	294 465 600	722 760	100 200 100	715 534	100 200 100	225	225	249	270	361	SI	
SH3.2	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)	55	1,19	250 (225)	Quadripolare	1 000	50	35,99	1 000	5 183	724 510	294 465 600	722 760	100 200 100	715 534	100 200 100	225	225	249	270	361	SI	
SH4.2	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)	55	1,19	250 (225)	Quadripolare	1 000	50	35,99	1 000	5 183	724 510	294 465 600	722 760	100 200 100	715 534	100 200 100	225	225	249	270	361	SI	
SH5.2	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)	55	1,19	250 (225)	Quadripolare	1 000	50	35,99	1 000	5 183	724 510	294 465 600	722 760	100 200 100	715 534	100 200 100	225	225	249	270	361	SI	
SH6.2	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+(1PE70)	55	1,19	250 (225)	Quadripolare	1 000	50	35,99	1 000	5 183	724 510	294 465 600	722 760	100 200 100	715 534	100 200 100	225	225	249	270	361	SI	

[illegible]

Impianto: PALAZZO ITALIA - HT - FASE 1B-2																								
Quadro: Q.SCAMBIO						Descrizione Quadro: QUADRO DI SCAMBIO RETE / G.E. - C.E.D.																		
Sistema di distribuzione: TN-S						Frequenza: 50 Hz			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 35,3 [kA]					Tensione: 23 000/400 [V]						
Circuito						Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max									Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
													FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Potenza installata	Cosφ	Sezione	L	C.d.t.% con I _b	Taglia Interruttore (Reg.fase)	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[kW]		[mm²]	[m]	[%]	[A]		[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
	1 071	0,967	---	---	0,11	--- (2 250)	Quadripolare	1 000	---	35,3	1 000	25 591	---	---	---	---	---	---	1 602	2 250	---	2 700	---	SI
PT1	0	---	---	---	0,11	20 (16)	Quadripolare	1 000	50	35,3	46	9 639	---	---	---	---	---	---	0	16	---	30	---	SI
	1 071	0,967	---	0	0,11	--- (2 250)	Quadripolare	1 000	---	35,3	1 000	25 591	---	---	---	---	---	---	1 602	2 250	---	2 700	---	SI
ATS	1 071	0,967	---	---	0,21	3 200 (2 560)	Quadripolare	---	0	35,3	5 632	25 511	---	---	---	---	---	---	1 602	2 560	---	3 072	---	SI
GE1	0	---	---	---	0,21	3 200 (2 560)	Quadripolare	---	0	35,26	5 632	25 430	---	---	---	---	---	---	0	2 560	---	3 072	---	SI
GE2	0	---	---	---	0,21	3 200 (2 560)	Quadripolare	---	0	35,26	5 632	25 430	---	---	---	---	---	---	0	2 560	---	3 072	---	SI
PT2	0	---	---	---	0,21	20 (16)	Quadripolare	---	50	35,26	46	9 615	---	---	---	---	---	---	0	16	---	30	---	SI
TA	0	---	---	---	0,21	--- (2 560)	Quadripolare	---	---	35,26	5 632	25 511	---	---	---	---	---	---	0	2 560	---	3 072	---	SI
	0	---	---	---	0,21	160 (125)	Quadripolare	---	50	35,26	672	23 615	---	---	---	---	---	---	0	125	---	200	---	SI
SPD	0	---	---	---	0,21	0 (125)	Quadripolare	---	0	34,17	1 200	23 615	---	---	---	---	---	---	0	125	---	200	---	SI
MIS	0	---	---	---	0,21	--- (2 560)	Quadripolare	---	---	35,26	5 632	25 511	---	---	---	---	---	---	0	2 560	---	3 072	---	SI
RIFA	0	0	3(2x1x300)+(1PE 240)	10	0,27	630 (630)	Tripolare	0,3 - Cl. A	50	35,26	0,3	20 708	5 237 705	1 840 410 000	---	---	4 585 558	1 177 862 400	361	630	667	756	967	SI

Impianto: PALAZZO ITALIA - HT - FASE 1B-2																								
Quadro: Q.SCAMBIO						Descrizione Quadro: QUADRO DI SCAMBIO RETE / G.E. - C.E.D.																		
Sistema di distribuzione: TN-S						Frequenza: 50 Hz			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 35,3 [kA]					Tensione: 23 000 [V]						
Circuito						Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max									Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
													FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Potenza installata	Cosφ	Sezione	L	C.d.t.% con I _b	Taglia Interruttore (Reg.fase)	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[kW]		[mm²]	[m]	[%]	[A]		[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
SH1.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH2.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH3.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH4.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH5.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH6.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH7.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH8.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH9.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
SH10.1	140	0,9	3(1x120)+(1x70)+ (1PE70)	55	1,4	250 (225)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	5 027	723 034	294 465 600	718 824	100 200 100	707 956	100 200 100	225	225	249	270	361	SI
QAUX	6,93	0,9	3(1x35)+(1x25)+(1PE25)	10	0,26	250 (100)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	8 456	723 034	25 050 025	718 824	12 780 625	707 956	12 780 625	16	100	111	120	161	SI
R1	0	---	---	---	0,21	250 (250)	Quadripolare	---	50	35,26	2 750	24 951	---	---	---	---	---	---	0	250	---	300	---	SI

[illegible]

Impianto: PALAZZO ITALIA - HT - FASE 1B-2																										
Quadro: QAUX						Descrizione Quadro: QUADRO SERVIZI / AUSILIARI DI CABINA (SEZ. G.E.)																				
Sistema di distribuzione: TN-S						Frequenza: 50 Hz			C.d.t. % Max ammessa: 4 %				Icc di barratura: 22,92 [kA]						Tensione: 400 [V]							
Circuito						Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max									Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²								I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
													FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Potenza installata	Cosφ	Sezione	L	C.d.t.% con I _b	Taglia Interruttore (Reg.fase)	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[kW]		[mm²]	[m]	[%]	[A]		[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
G1	6,93	0,9	---	---	0,26	100 (100)	Quadripolare	---	0	22,92	1 176	8 366	---	---	---	---	---	---	16	100	---	120	---	SI		
SPIE	0	---	---	---	0,26	20 (2)	Quadripolare	---	50	22,62	7,45	281	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI		
	0	---	---	---	0,26	160 (125)	Quadripolare	---	50	22,62	672	7 973	---	---	---	---	---	---	0	125	---	200	---	SI		
SPD	0	---	---	---	0,26	0 (100)	Quadripolare	---	0	21,24	1 200	7 973	---	---	---	---	---	---	0	100	---	120	---	SI		
R1	0,5	0,9	---	---	0,28	10 (10)	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	20	12,94	0,03	5 040	---	---	---	---	---	---	2,406	10	---	13	---	SI		
R2	0,5	0,9	---	---	0,28	10 (10)	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	20	12,94	0,03	5 040	---	---	---	---	---	---	2,406	10	---	13	---	SI		
R3	1	0,9	---	---	0,28	16 (16)	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	20	12,94	0,03	6 086	---	---	---	---	---	---	4,811	16	---	21	---	SI		
R4	3	0,9	---	---	0,28	10 (10)	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	25	22,62	0,03	4 887	---	---	---	---	---	---	4,811	10	---	13	---	SI		
UPS.C	2,7	0,9	1(3G6)	5	0,48	25 (25)	Monofase L1+N	0,3 - Cl. A S	16	12,94	0,3	2 716	8 814	736 164	8 496	736 164	8 814	736 164	13	25	50	33	73	SI		
G2	2,15	0,916	---	---	0,62	63 (25)	Monofase L1+N	0,3	0	2,65	0,3	1 685	---	---	---	---	---	---	10	25	---	33	---	SI		
SPIE	0	---	---	---	0,62	20 (2)	Monofase L1+N	0,3	50	2,65	0,3	247	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI		
AUX1	0,35	0,9	1(3G2,5)	15	0,8	10 (10)	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	20	2,65	0,03	434	4 804	127 806	4 071	127 806	4 804	127 806	1,684	10	29	13	42	SI		

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]