

CENTRO SPORTIVO ISEO
PALAZZETTO DELLO SPORT *PALAISEO*
via Iseo 6 – Milano



***INTERVENTI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL
PALAZZETTO***

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

1	PREMESSA	3
2	PROGETTO ELETTRICO	3
	2.1.1 Classificazione ambiente e tipologia dell'impianto elettrico.	4
	2.1.2 Livelli minimi di illuminamento generale.	4
	2.1.3 Quadri elettrici.	6
	2.1.4 Impianto di distribuzione.	6
	2.1.5 Prescrizioni sui conduttori e i circuiti partenti dai quadri elettrici.	7
	2.1.6 Valori di terra.	7
	2.1.7 Sistema delle protezioni e selettività.	8
	2.1.8 Protezione contro le sovracorrenti.	8
	2.1.9 Protezione contro i corto circuiti.	8
	2.1.10 Impianto di illuminazione di emergenza.	9
	2.1.11 Impianti speciali.	10
3	VERIFICHE	10
	3.1 Norme CONI per l'impiantistica sportiva n°1379 del 25 giugno 2008	10
	3.2 D.M. 18 marzo 1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi".	10
4	RIFERIMENTI NORMATIVI	11
5	ALLEGATO B – CALCOLO ILLUMINOTECNICO PALESTRA BASKET	12
6	ALLEGATO C - SCHEDA CALCOLI E PORTATA LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	12

1 PREMESSA

In seguito ad un incendio doloso divampato nell'ottobre 2011, il palazzetto e in particolare l'impianto elettrico ha subito un massiccio danneggiamento. Sono stati compiuti da ignoti ripetuti furti. Gli stessi, approfittando della vulnerabilità della struttura, hanno causato i seguenti danni;

- Tutti i quadri elettrici sono stati spogliati interamente dai dispositivi di comando e di protezione (sono rimaste solamente le carpenterie).
- Sono state sfilate tutte le linee dei quadri principali e secondari partendo dal locale contatore, compresi i punti luce e prese sull'intera struttura.
- E' stato danneggiato l'impianto di termoventilazione al piano interrato mettendolo completamente fuori uso. Mancano tutte le apparecchiature elettriche all'interno del quadro elettrico, i motori e le elettrovalvole motorizzate. Sul posto ci sono solamente le canalizzazioni e i condotti d'aria.

2 PROGETTO ELETTRICO

Il progetto prevede un intervento di manutenzione straordinaria per il rifacimento completo dei quadri elettrici e della distribuzione generale del palazzetto. La potenza complessiva del nuovo impianto sarà 80 kW. Allo stato di fatto, la potenza disponibile dall'ente erogatore è di 45 kW. A tal proposito sarà inoltrata ad A2A una richiesta di aumento portandola a 80 kW.

I cavidotti, le tubazioni incassate e le canalizzazioni sono esistenti e in buono stato, di conseguenza verranno riutilizzate per l'infilaggio e la posa delle nuove linee elettriche. Dall'esame a vista risulta che i punti luce/prese, scatole portafrutti, e scatole di derivazione esistenti da incasso sono in buono stato e verranno riutilizzati per il nuovo impianto. L'accensione delle luci negli ambienti spogliatoi, magazzini, ripostigli e bagni avverrà come allo stato di fatto ad eccezione dei corridoi, zona atrio, trombe scale, palestre primo piano e palestra basket i quali saranno pilotati da un pannello sinottico separato posto a fianco del Q GEN nel locale reception/guardiola. I circuiti saranno suddivisi in più

accensioni per meglio gestire le operazioni di manutenzione e i disservizi causati da guasti.

Nei servizi i corpi illuminanti saranno dotati di protezione Hydro IP55. I bagni disabili saranno dotati di impianto di chiamata con segnalazione negli spazi adiacenti.

2.1.1 Classificazione ambiente e tipologia dell'impianto elettrico.

Gli ambienti interni sono classificati ordinari ad esclusione dei locali da bagno dove dovranno essere rispettate le prescrizioni della sezione 7 della norma CEI 64-8. I componenti installati all'esterno dovranno essere idonei all'uso e in particolare resistere alla pioggia e umidità.

Il grado di protezione minimo che i componenti impiegati e l'impianto nel suo insieme dovranno presentare dovrà essere conforme a quanto di seguito riportato:

Locale	Grado di protezione minimo richiesto
Ambienti interni	IP40
Esterno	≥IP55

Nell'installazione si dovrà porre attenzione a non diminuire il grado di protezione dei componenti impiegati, utilizzando tutti gli elementi necessari alla tenuta e seguendo accuratamente le indicazioni del produttore del materiale.

2.1.2 Livelli minimi di illuminamento generale.

Secondo le norme CONI per l'impiantistica sportiva n. 1379 del 25 giugno 2008 si danno indicazioni come da tabella:

Tabella 6 – caratteristiche illuminotecniche e ambientali

Tipo attività	Tipo locale	Illuminamento medio lux	Livello attività
---------------	-------------	-------------------------	------------------

Pallacanestro	Palestra	500	3
Ginnastica	Palestrina	300	2
Spogliatoi	Sale al chiuso	150	-
Uffici	Sale al chiuso	200	-
Locali vari	Sale al chiuso	150	-

Le modalità di calcolo e di collaudo dei livelli di illuminazione sono state eseguite secondo la norma UNI 12464-1. I valori medi con coefficiente di progetto 1,25 sono verificati in fase progettuale.

Si tiene conto inoltre delle seguenti disposizioni:

- Legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" (Rif. abbreviato LR17/00) e s.m.
- Delibera della Giunta Regionale n. 2611 del 11/12/2000, "Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto" (Rif. abbreviato D.G.R. 2611/00)
- Delibera della Giunta Regionale n. 7/6162 del 20/09/2001 "Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/01" (Rif. abbreviato D.G.R. 7/6162)

Per l'illuminazione esterna è consentito l'utilizzo di lampade agli ioduri metallici, anche se restano da preferire quelle al sodio in tutti i casi in cui la percezione del colore non sia fondamentale in caso di esigenze per le riprese televisive.

Gli apparecchi di illuminazione esterna dovranno avere prestazioni conformi a quelle richieste dalla Norma CIE 34.8, aventi non solo angoli limite di emissione longitudinale e trasversale ben definiti, ma anche il massimo controllo sull'emissione luminosa

E' necessario utilizzare proiettori asimmetrici montati con vetro di protezione orizzontale o altri equivalenti in modo da ottenere 0 candele per 1000 lumen a 1190° e da contenere la dispersione di luce al di fuori del campo di gara/gioco (es.

sugli spalti). E' fondamentale porre la massima attenzione nel limitare la luce dispersa al di fuori della struttura sportiva.

L'ambiente in questione riguarda lo spazio a ridosso della palazzina spogliatoi atletica e l'illuminazione dei percorsi adiacenti all'ingresso degli stessi.

Modalità di calcolo e di collaudo dei livelli di illuminazione secondo norma UNI 12464-1 e la norma CONI per l'impiantistica sportiva n. 1379 del 25/06/2008. Valori medi con coefficiente di progetto 1,25. In palestra basket il valore di illuminamento medio d'esercizio sarà di 500 lux (livello attività 2).

2.1.3 Quadri elettrici.

I quadri elettrici verranno posati in locali dedicati e dotati di chiusura a chiave accessibile solo al personale autorizzato. Ne viene riportato l'elenco:

- Quadro avanquadro generale in locale contatore;
- Quadro rifasatore centralizzato in locale contatore;
- Quadro termoventilazione al piano interrato (fornito dal termotecnico);
- Quadro luci/prese al piano interrato;
- Quadro generale al piano terra locale reception guardiola;
- Quadro primo piano;
- Quadro prese CEE magazzino zona atrio ingresso;
- Quadro Bar in zona atrio ingresso;

Gli schemi unifilari di potenza e i particolari sono riportati nella tavola 7/a e 7/b.

I quadri *Centrale Termica* e quadro *Ascensore* sono esistenti e verranno riutilizzati.

2.1.4 Impianto di distribuzione.

Le linee elettriche che alimentano i vari circuiti luce e FM percorreranno tratti misti. In una prima parte (piano interrato) viaggeranno su mensola perforata in Fe Zn nella zona vespaio sottostante la palestra, in seguito, in tubazioni di tipo flessibile RK-15 incassati nelle pareti e sul soffitto. Per tutto il tratto di percorso su canalina in ferro tutte le linee elettriche saranno in cavo con protezione

meccanica di tipo FG7OR e tensione di isolamento 06/1 kV. Per il tratto su tubi flessibili incassati nelle pareti le linee saranno di tipo N07V-K.

L'impianto elettrico previsto con modalità di installazione secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8, CEI 17/13 e CEI 11/1. Per la determinazione della corrente di linea saranno previsti i seguenti fattori di potenza:

- Circuito illuminazione $\cos F$ 0,9
- Circuito forza motrice $\cos F$ 0,9

Il valore del fattore di potenza non dovrà risultare inferiore a 0,92. A tale proposito, nel locale contatore, verrà installato un gruppo rifasatore centralizzato con potenza reattiva capacitiva di 45 kVAR

2.1.5 Prescrizioni sui conduttori e i circuiti partenti dai quadri elettrici.

Sezione Prese e forza motrice:

- Dorsale sezione minima 4 mmq
- circuiti terminale sezione minima 2,5 mmq

Sezione Illuminazione

- Dorsale sezione minima 2,5 mmq
- circuiti terminale sezione minima 1,5 mmq

Cadute di tensione massima

- Circuito luce 4 %
- Circuito forza motrice 4 %
- Sbilanciamento tra le fasi 2 %

2.1.6 Valori di terra.

In accordo alle norme CEI e secondo i valori di fornitura dell'energia. La protezione contro i contatti indiretti, sarà assicurata secondo la relazione ($I_g =$ Corrente di guasto):

$$I_g < 50/Re.$$

2.1.7 Sistema delle protezioni e selettività.

Il sistema delle protezioni installate deve soddisfare alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, ed inoltre fornire garanzie di selettività, come più avanti specificato, per tutti i possibili casi di guasto (corto circuito trifase, bifase, fase-neutro, fase-terra). I livelli di selettività sul corto circuito devono essere previsti almeno fra:

Interruttore generale - interruttori di partenza.

I livelli di selettività sul guasto a terra devono essere previsti almeno tenendo conto che l'interruttore generale di arrivo ed interruttori di partenza installati sul quadro. Tale selettività, di tipo cronometrico, deve essere ottenuta per intervento ritardato regolabile, e tempo indipendente, dal differenziale dell'interruttore generale di arrivo.

2.1.8 Protezione contro le sovracorrenti.

In perfetta aderenza alle citate norme CEI, deve essere prevista la necessaria protezione contro le sovracorrenti, come in seguito specificato:

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1.45 \times I_z$$

Dove:

I_b = Corrente d'impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata della condotta

I_f = Corrente convenzionale di funzionamento dispositivo di protezione

2.1.9 Protezione contro i corto circuiti.

Gli interruttori devono avere un potere d'interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

Le condutture devono essere coordinate con le relative protezioni in modo che l'integrale di Joule per la durata del corto circuito non determini un'elevazione della temperatura dei conduttori oltre il limite ammesso per ciascun tipo di conduttore utilizzato.

La ditta esecutrice dovrà produrre una documentazione sopportata da dati certificati delle energie termiche passanti con le sezioni dei conduttori, ai sensi delle norme CEI 64-8.

Per ciascun tipo di interruttore previsto, deve essere allegato il diagramma, fornito dal costruttore che riporta l'andamento dell'energia specifica passante (secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8), in funzione della corrente simmetrica di guasto. Questa condizione deve essere verificata per un c.to. c.to. che si produce in un punto qualsiasi della condotta protetta. In prima approssimazione, si può verificare con la formula:

$$(I^2xt) < K^2 S^2$$

(I^2xt) = integrale di Joule per la durata del c.to c.to

S = sezione del conduttore in mm²

K = 115 per i cavi in Cu isolati in PVC

K = 143 per i cavi in Cu isolati in EPR

2.1.10 Impianto di illuminazione di emergenza.

L'illuminazione di emergenza è prevista di due tipologie:

- luci di emergenza all'interno dei corpi illuminanti alimentate da gruppi inverter
- lampade autonome di emergenza poste all'ingresso di ogni spogliatoio e negli spazi aperti al pubblico
- Cartelli luminosi di uscita di emergenza posti nelle prossimità delle porte di uscita d'emergenza con maniglione antipánico apertura a spinta.
- Cartelli luminosi ad indicazione delle uscite di sicurezza posti nelle vie di fuga

2.1.11 Impianti speciali.

Gli impianti speciali transiteranno nelle tubazioni incassate e devono essere separati dall'impianto di energia; Queste saranno costituite dall'impianto trasmissione dati, telefonico e linee antintrusione.

I rilevatori dell'impianto antintrusione saranno disposti lungo i punti strategici sulle vie di uscita, nei corridoi, negli uffici e in palestra basket.

Sarà previsto inoltre un impianto acustico di emergenza evacuazione pubblico con il sistema a microfono amplificato e con n 4 casse audio così disposte:

- n 2 casse audio nei due lati della tribuna al primo piano
- n 1 cassa audio all'interno della palestra al primo piano
- n 1 cassa audio all'interno del locale reception

3 VERIFICHE

3.1 Norme CONI per l'impiantistica sportiva n°1379 del 25 giugno 2008

7.8 – 7.9 - 14.2.11- 14.2.12 *Illuminazione* – Tutti gli spazi hanno idonei impianti di illuminazione. Le sorgenti luminose evitano il fenomeno dell'abbagliamento per gli utenti e per gli spettatori. In ogni spazio per attività e per il pubblico è prevista idonea illuminazione di emergenza. In particolare:

Tabella B – Caratteristiche illuminotecniche - Pallacanestro, Pallavolo, Calcio a 5, livello di attività 2 (agonistiche a livello locale): illuminamento medio al coperto: 500 lux; Ginnastica, livello di attività 1 (non agonistiche): illuminamento medio al coperto: 200 lux.

3.2 D.M. 18 marzo 1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi".

Art 17. La struttura è dotata di un impianto di illuminazione di sicurezza, che assicura nelle vie di esodo un livello di illuminazione mai inferiore ai 5 lux. Gli estintori sono distribuiti uniformemente nell'area da proteggere, in particolar modo in prossimità degli accessi e nelle aree con maggior permanenza di persone. Gli idranti riescono a proteggere tutte le aree con presenza di attività.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le considerazioni contenute nella presente relazione si intendono principalmente riferite alle seguenti normative o leggi:

- Regolamento d'Igiene Locale titolo III Regione Lombardia n. 4/45266.
- Regolamento Edilizio Comune di Milano.
- D.lgs. 311/06 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.M. 14 gennaio 2008 " Norme Tecniche sulle Costruzioni".
- D.lgs. 81/08 del 09 aprile 2008 "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- L.186 del 1° marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici e elettronici".
- D.M.37 del 22 Gennaio 2008 "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici".
- CEI EN 60439-1-2-3 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione.
- CEI EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)".
- Norme CONI per l'impiantistica sportiva n°1379 del 25 giugno 2008.
- Regolamento FIP, FIPAV, FIGG.
- norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua."
- norma CEI 81-10 "Protezione di strutture contro i fulmini."
- le prescrizioni della Ente Distributore dell'energia, CEI 0-16.
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.
- le normative e raccomandazioni ASL e ISPESL.
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali.
- D.P.R. 547 del 27 aprile 1995
- D.P.R 151 del 01 agosto 2011

Milano, 11 marzo 2013

5 ALLEGATO B – CALCOLO ILLUMINOTECNICO PALESTRA BASKET

6 ALLEGATO C - SCHEDA CALCOLI E PORTATA LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Progetto : *Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)*
Data : *08/01/2013*
Nome Cliente : *MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)*
Ambiente : *Livello medio EmH=500lux*
Area di calcolo : *Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W*

Parametri di progetto

Dimensioni dell' ambiente	Parametri di calcolo	Reticolo di calcolo
X [m] : 30,00 Y [m] : 17,00 Z [m] : 8,00	H piano lavoro [m] : 0,85 Larghezza fascia [m] : 0,00 C. manutenzione : 0,80	X : 20 Y : 10 Z : 8
Coeff. Riflessione (%)	Illuminamenti medi [lux]	Valori sul piano di lavoro
Piano di lavoro : 10 Soffitto : 50 Parete Est : 30 Parete Nord : 30 Parete Ovest : 30 Parete Sud : 30	Piano di lavoro : 502 Soffitto : 37 Parete Est : 11 Parete Nord : 27 Parete Ovest : 11 Parete Sud : 27	Lumen per m ² : 1196,08 Watt per m ² : 15,69
		UGR Trasvers. : N.C. UGR Longitud. : N.C.

Totale apparecchi installati 20 con 20 lampade (Flusso totale [Klm] 610,00 [klm])							
N°	Apparecchio	N°	Lampada	Flusso	N°	Lampada	Flusso
20	1129 JM-T 400	20	JMT400P	610,00	0		0,00

Progetto : *Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)*
Data : *08/01/2013*
Nome Cliente : *MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)*
Ambiente : *Livello medio EmH=500lux*
Area di calcolo : *Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W*

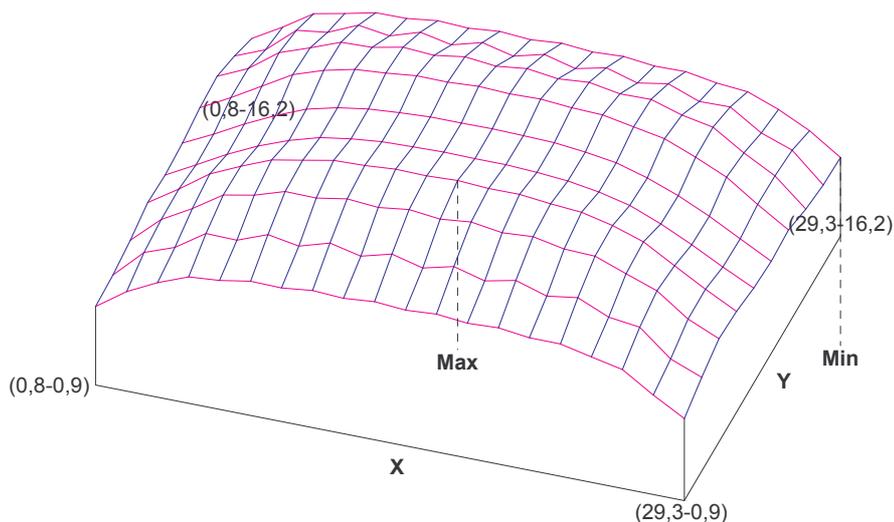
Dettaglio apparecchi installati

N°	Apparecchio	Lampada	Flusso	Lampada	Flusso	X [m]	Y [m]	Z [m]	I.NS°	I.EO°	Rot.°	Stato	Dimmer
1	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	1,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
2	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	4,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
3	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	7,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
4	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	10,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
5	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	13,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
6	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	16,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
7	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	19,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
8	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	22,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
9	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	25,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
10	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	28,50	-1,00	7,50	5	0	0	On	100%
11	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	1,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
12	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	4,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
13	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	7,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
14	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	10,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
15	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	13,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
16	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	16,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
17	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	19,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
18	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	22,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
19	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	25,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%
20	1129 JM-T 400	JMT400P	30500		0	28,50	18,00	7,50	5	0	180	On	100%

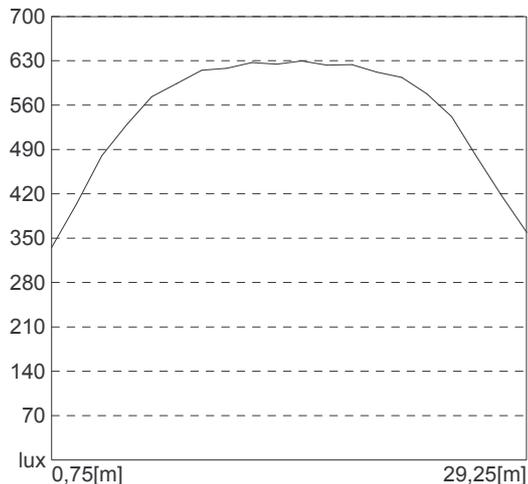
Progetto : Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)
Data : 08/01/2013
Nome Cliente : MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)
Ambiente : Livello medio EmH=500lux
Area di calcolo : Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W

Isolux 3D sul piano di lavoro

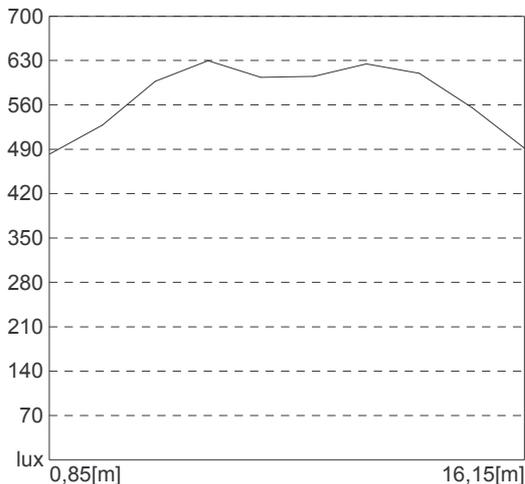
Illuminamento	X [m]	Y [m]	E [lux]
Minimo	29,25	16,15	279,46
Massimo	15,75	5,95	629,68



Sezione orizzontale a 5,95 [m]



Sezione verticale a 15,75 [m]



Progetto : *Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)*
Data : *08/01/2013*
Nome Cliente : *MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)*
Ambiente : *Livello medio EmH=500lux*
Area di calcolo : *Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W*

Tabella lux Piano di lavoro

16,15	292	354	423	446	470	471	485	479	490	482	491	482	488	475
14,45	334	378	469	483	530	514	548	525	555	528	556	527	552	519
12,75	367	415	494	533	573	577	599	592	608	597	610	595	604	585
11,05	359	417	478	542	578	604	612	624	623	630	625	627	618	615
9,35	338	391	449	501	545	571	589	597	603	603	605	602	599	587
7,65	329	387	446	497	539	570	587	599	602	605	603	603	597	589
5,95	335	404	480	529	573	594	615	618	627	625	630	623	624	612
4,25	305	401	462	531	553	587	585	604	595	610	597	608	592	599
2,55	287	388	428	499	497	538	519	552	527	556	528	555	525	548
0,85	279	354	407	449	458	477	475	488	482	491	482	490	479	485
[m]	0,75	2,25	3,75	5,25	6,75	8,25	9,75	11,25	12,75	14,25	15,75	17,25	18,75	20,25

Valori caratteristici	Valori di uniformità	Valori vari
Emed [lux] : 502	Emin/Emed : 0,56	C. utilizzazione : 0,52
Emax [lux] : 630	Emin/Emax : 0,44	
Emin [lux] : 279	Emax/Emed : 1,25	

Progetto : *Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)*
Data : *08/01/2013*
Nome Cliente : *MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)*
Ambiente : *Livello medio EmH=500lux*
Area di calcolo : *Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W*

Tabella lux Piano di lavoro

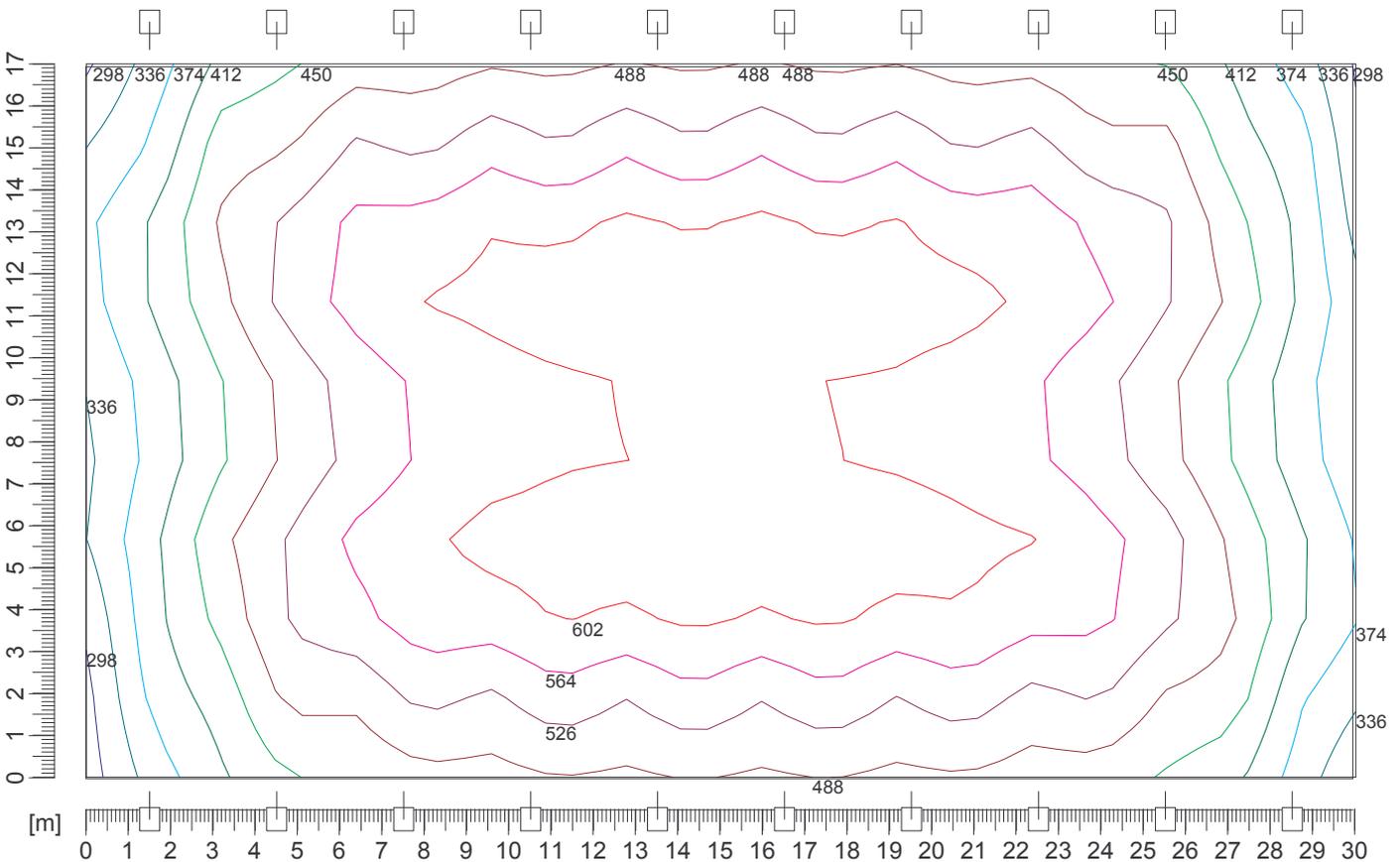
16,15	477	458	449	407	354	279
14,45	538	497	499	428	388	287
12,75	587	553	531	462	401	305
11,05	594	573	529	480	404	335
9,35	570	539	497	446	387	329
7,65	571	545	501	449	391	338
5,95	604	578	542	478	417	359
4,25	577	573	533	494	415	367
2,55	514	530	483	469	378	334
0,85	471	470	446	423	354	292

[m] 21,75 23,25 24,75 26,25 27,75 29,25

Valori caratteristici	Valori di uniformità	Valori vari
Emed [lux] : 502	Emin/Emed : 0,56	C. utilizzazione : 0,52
Emax [lux] : 630	Emin/Emax : 0,44	
Emin [lux] : 279	Emax/Emed : 1,25	

Progetto : Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)
Data : 08/01/2013
Nome Cliente : MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)
Ambiente : Livello medio EmH=500lux
Area di calcolo : Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W

Isolux Piano di lavoro



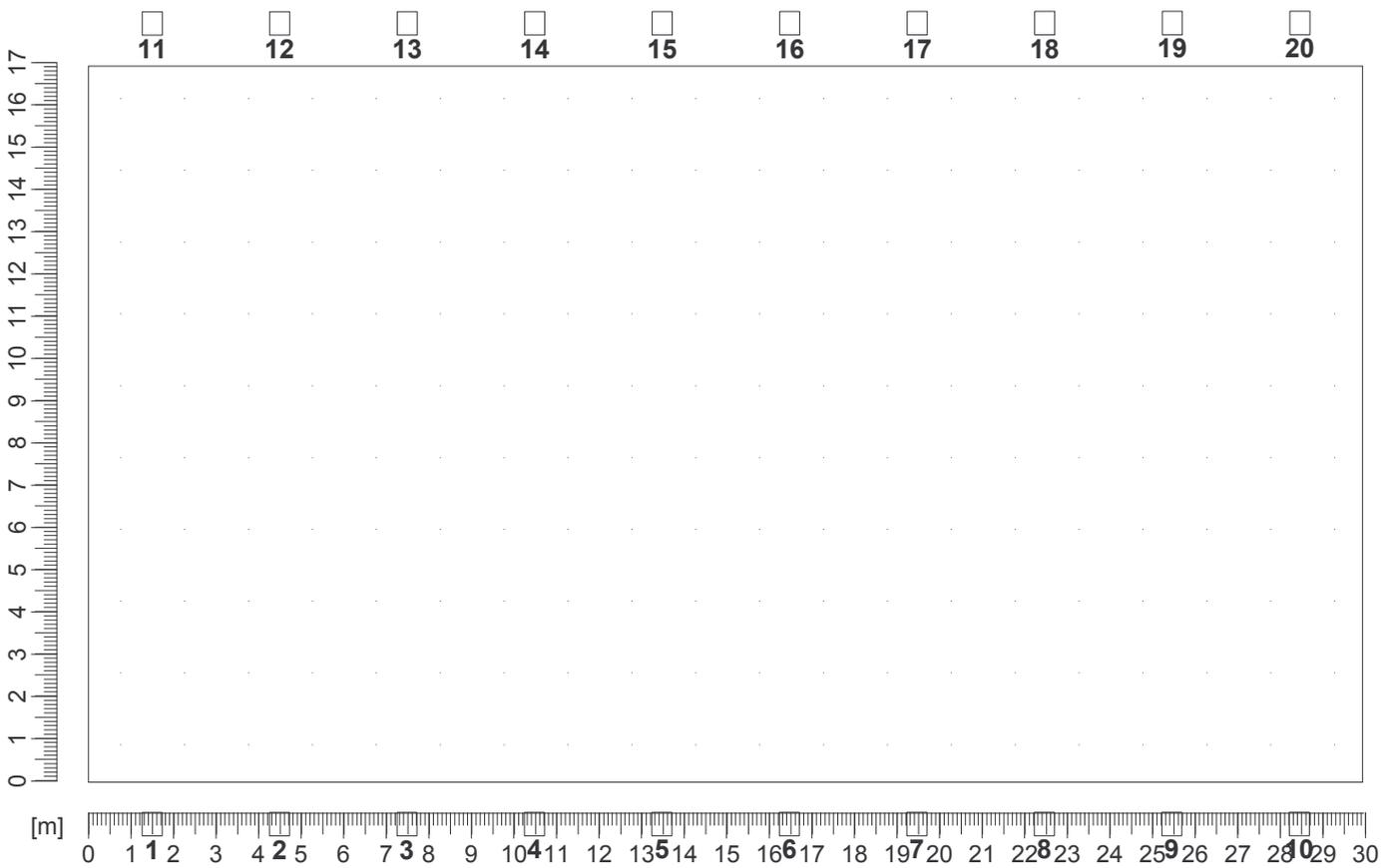
Valori delle sezioni [lux]					
—	298,0	—	412,0	—	526,0
—	336,0	—	450,0	—	564,0
—	374,0	—	488,0	—	602,0

Arben Dervishi

Milanosport S.p.A.

Progetto : *Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)*
Data : *08/01/2013*
Nome Cliente : *MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)*
Ambiente : *Livello medio EmH=500lux*
Area di calcolo : *Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W*

Layout Piano di lavoro



Progetto : *Palestra Basket 20xJM-T400W max 500 lux (PALAISEO)*
Data : *08/01/2013*
Nome Cliente : *MILANOSPORT S.p.A. (001/2013)*
Ambiente : *Livello medio EmH=500lux*
Area di calcolo : *Palestra Basket max 500 lux con 20 proiettori 400W*

Scheda tecnica apparecchio + lampada

Codice : 1129 JM-T 400
 Descrizione : 1129 Cromo - asimmetrico
 Costruttore : Disano
 N° Lampade : 1

Dimensioni apparecchio [mm]

Lunghezza : 472,0
 Larghezza : 558,0
 Altezza : 197,0

Dati vari apparecchio

Area abbagliante [m²] : 0,0
 Sup. esposta al vento [cm²] : 2400,0

Lampada : JMT400P

Costruttore : PHILIPS
 Codice ILCOS : MT
 Flusso [lumen] : 35000
 Temperatura colore [°K] : 4500
 Indice resa colore : 65
 Potenza [Watt] : 400,00
 Perdite [Watt] : 0,00
 Dimensione massima [mm] : 0
 Durata [h] : 6000
 Attacco : E40

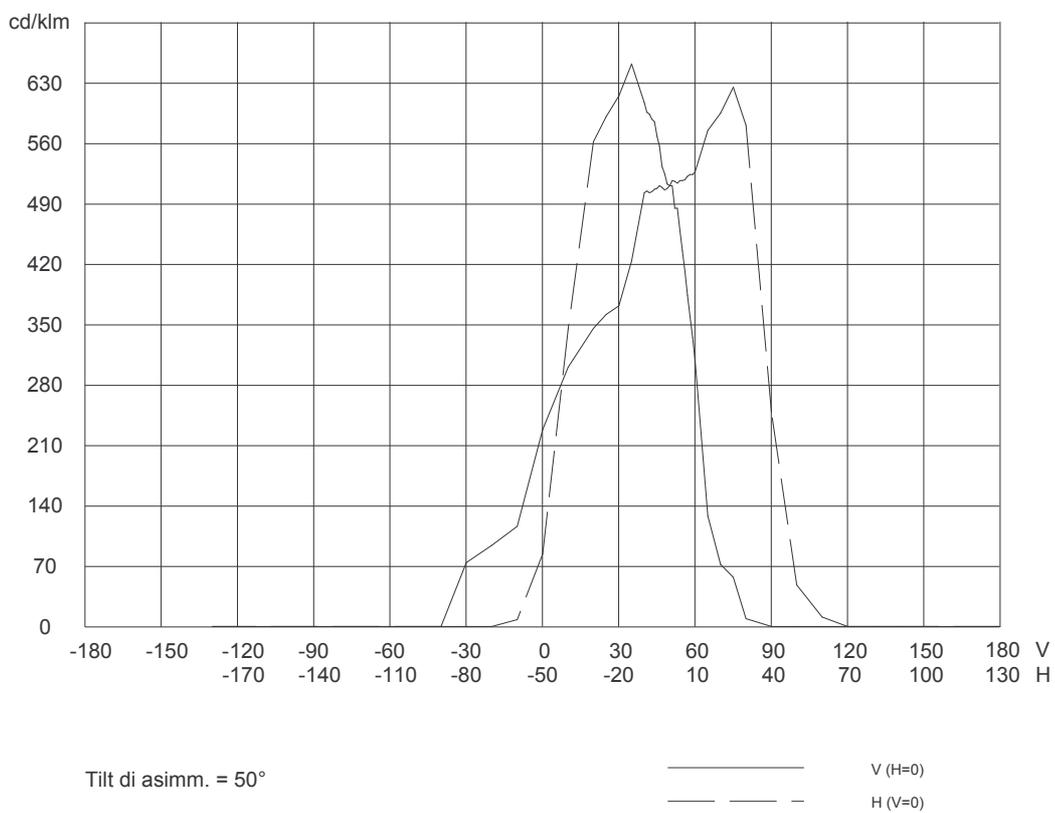
Codici listino

Codice	Colore	Cablaggio
412950-00	nero	CNRL
412950-14	nero	CNRL
412950-79	nero	CNRL

1129 Cromo - asimmetrico

Conf. Pezzi	Cablaggio	Versione	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Prezzo unitario	Codice
1	CNRL		16.10	SAP-T250	E40	nero		412947-00
1	CNRL		17.50	SAP-T400	E40	nero		412948-00
1	CNRL		15.20	JM-T250	E40	nero		412949-00
1	CNRL		16.00	JM-T400	E40	nero		412950-00
1	CNRL		16.10	SAP-T250	E40	nero		412947-14
1	CNRL		17.50	SAP-T400	E40	nero		412948-14
1	CNRL		15.20	JM-T250	E40	nero		412949-14
1	CNRL		16.00	JM-T400	E40	nero		412950-14
1	CNRL		16.10	SAPT250+ALO	E40+E27	nero		412947-79
1	CNRL		17.50	SAPT400+ALO	E40+E27	nero		412948-79
1	CNRL		15.20	JMT250+ALO	E40+E27	nero		412949-79
1	CNRL		16.00	JMT400+ALO	E40+E27	nero		412950-79

Diagramma cartesiano 1129 JM-T 400



Milano, 11 marzo 2013

**10 ALLEGATO C - SCHEDA CALCOLI E PORTATA LINEE DI DISTRIBUZIONE
PRINCIPALE**

Analisi Circuiti Elettrici Principali Dervishi A. PALAISEO Apertura 2013
 Milanospport S.p.A.
 viale Tunisia, 35
 MILANO 20124
 Italy

Progetto: PALAISEO Apertura 2013 12/03/2013

Elenco Tratte

Tratta	Circ.	Lungh. (m)	Form.	Cod./Sigla comm.	Cavi / fase	Sez. (mm ²)	Colori	Importo	
ALI MEN TAZI ONE Q AV	RSTN	10	4X	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	2	95	BC-M-N-GR		S
ALI MEN TAZI ONE Q RIF	RST	10	3X	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	2	25	M-N-GR		S
ALI MEN TAZI ONE Q ASC	RSTN+ G	10	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	2	10	GV-BC-M-N-GR		S
ALI MEN TAZI ONE Q GEN	RSTN	40	4X	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	1	35	BC-M-N-GR		S
ALI MEN TAZI ONE Q TV	RSTN	30	4X	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	1	16	BC-M-N-GR		S
ALI MEN TAZI ONE Q CT	RSTN+ G	60	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	1	6	GV-BC-M-N-GR		S

Legenda:

Colori: N: nero, M: marrone, GR: grigio, R: rosso, B: bianco, GV: giallo/verde, A: arancione, RO: rosa, BC: blu chiaro, BS: blu scuro, V: violetto



Dimensionamento: S : verifica positiva, N : verifica negativa, * : non verificata

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE Q AV
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	95 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,14 %
Tipo di posa	diretta a soffitto
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	566,2 A (283,1 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	300 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	187,06 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	46,84 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	44,9 mm

CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

TRATTA ALIMENTAZIONE Q AV

1. DATI DI PROGETTO

Numero di cavi per fase	2
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	95 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,14 %
Tipo di posa	diretta a soffitto
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN
Portata Nominale (Iz)	566,2 A (283,1 A x 2)
Corrente	300 A
Fattore di correzione libero	1
Verifica di JDC	Positiva

2. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 158 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento $k_1 = 1$ p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati $k_2 = 0,95$ p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento $k_3 = 1$ p.u.
- fattore libero di correzione (KFR) $k_4 = 1$ p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro) $k_5 = 1$ p.u.

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 35 \text{ mm}^2$$

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = \sqrt{3}(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- R è la resistenza della linea, espressa in ohm
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- X è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 35 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.

I Risultati dei calcoli sono validi solo:

- per carichi lineari*
- per i cavi Prysmian*

Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell'integrale di Joule (I^2t) è stato calcolato assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito e per t la durata del cortocircuito stesso.

Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi (<0,1 s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule (I^2t) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.

Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.

I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE Q RIF
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	25 mm ²
Formazione	3X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,14 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RST
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	254 A (127 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	90 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	56,12 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,53 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	27 mm

CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

TRATTA ALIMENTAZIONE Q RIF

1. DATI DI PROGETTO

Numero di cavi per fase	2
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	25 mm ²
Formazione	3X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,14 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RST
Portata Nominale (Iz)	254 A (127 A x 2)
Corrente	90 A
Fattore di correzione libero	1
Verifica di JDC	Positiva

2. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 54 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento $k_1 = 1$ p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati $k_2 = 1$ p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento $k_3 = 1$ p.u.
- fattore libero di correzione (KFR) $k_4 = 1$ p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro) $k_5 = 1$ p.u.

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = \sqrt{3}(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- R è la resistenza della linea, espressa in ohm
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- X è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 6 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.

I Risultati dei calcoli sono validi solo:

- per carichi lineari*
- per i cavi Prysmian*

Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell'integrale di Joule (I^2t) è stato calcolato assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito e per t la durata del cortocircuito stesso.

Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi (<0,1 s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule (I^2t) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.

Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.

I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE Q ASC
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	2
Frequenza	50Hz
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	10 mm ²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %
Tipo di posa	in tubo a parete
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	120 A (60 A x 2)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	25 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	15,59 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	32,6 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	23,8 mm

CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

TRATTA ALIMENTAZIONE Q ASC

1. DATI DI PROGETTO

Numero di cavi per fase	2
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	10 mm ²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,09 %
Tipo di posa	in tubo a parete
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN+G
Portata Nominale (Iz)	120 A (60 A x 2)
Corrente	25 A
Fattore di correzione libero	1
Verifica di JDC	Positiva

2. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 19,5 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento $k_1 = 1$ p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati $k_2 = 1$ p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento $k_3 = 1$ p.u.
- fattore libero di correzione (KFR) $k_4 = 1$ p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro) $k_5 = 1$ p.u.

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = \sqrt{3}(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- R è la resistenza della linea, espressa in ohm
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- X è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 1,5 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.

I Risultati dei calcoli sono validi solo:

- per carichi lineari*
- per i cavi Prysmian*

Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell'integrale di Joule (I^2t) è stato calcolato assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito e per t la durata del cortocircuito stesso.

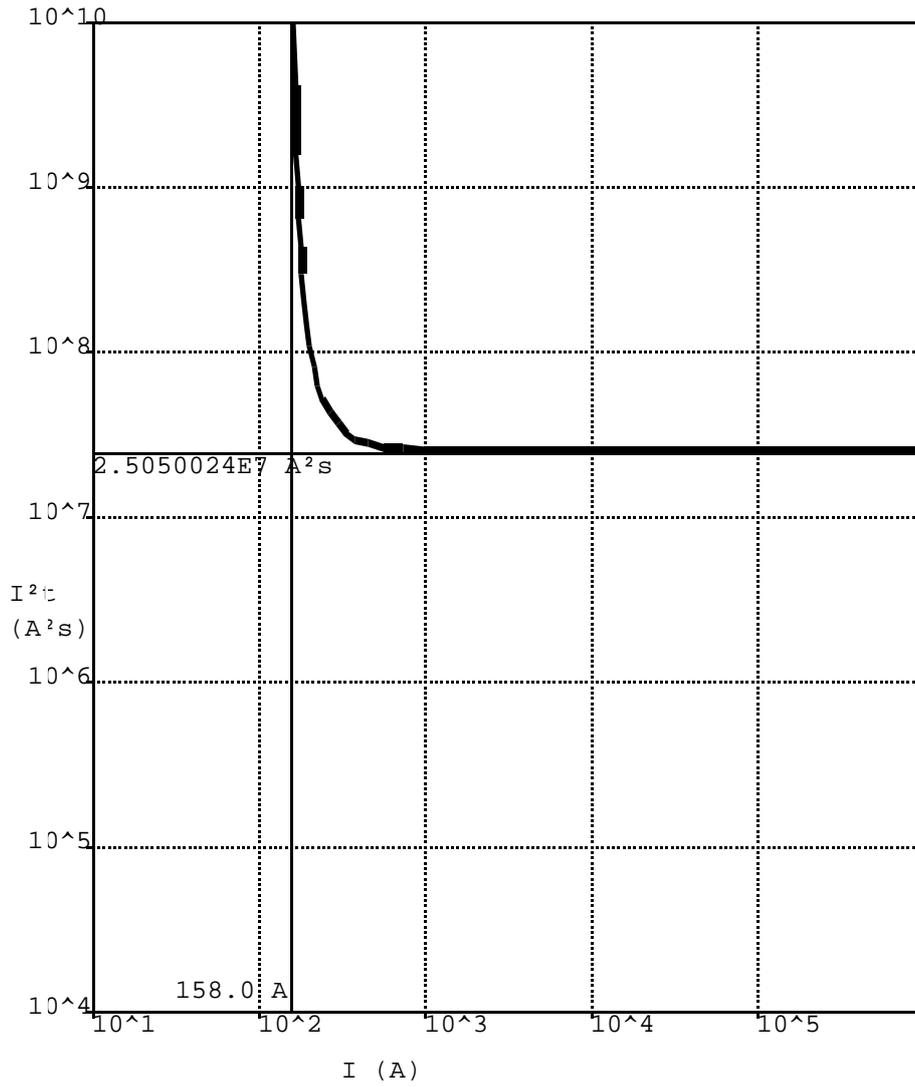
Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi (<0,1 s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule (I^2t) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.

Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.

I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE Q GEN
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	35 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,71 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	158 A (158 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	80 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	49,88 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	45,38 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I ² t)	25.050.025 A ² s
Diametro Esterno	31,5 mm
Corrente Corto Circuito Min.	2,49 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	15,83 kA



CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

TRATTA ALIMENTAZIONE Q GEN

1. DATI DI PROGETTO

Numero di cavi per fase	1
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	35 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,71 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RSTN
Portata Nominale (Iz)	158 A (158 A x 1)
Corrente	80 A
Fattore di correzione libero	1
Verifica di JDC	Positiva

2. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 100 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento $k_1 = 1$ p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati $k_2 = 1$ p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento $k_3 = 1$ p.u.
- fattore libero di correzione (KFR) $k_4 = 1$ p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro) $k_5 = 1$ p.u.

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

2.1.2 Corrente di corto circuito

In relazione al tipo di isolante è stata assunta la seguente costante del cavo:

$$K = 143$$

Il dimensionamento del cavo al corto circuito è stato effettuato in modo da soddisfare la relazione seguente:

$$S^2 \geq (I^2 \cdot t) / K$$

dove:

- S è la sezione del conduttore, espressa in mm^2
- $I^2 t$ è l'energia specifica lasciata passare dalla protezione.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = \sqrt{3}(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi) I$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- R è la resistenza della linea, espressa in ohm
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- X è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 16 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.

I Risultati dei calcoli sono validi solo:

- per carichi lineari
- per i cavi Prysmian

Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell'integrale di Joule (I^2t) è stato calcolato assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito e per t la durata del cortocircuito stesso.

Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi (<0,1 s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule (I^2t) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.

Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.

I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE Q TV
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	16 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,28 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	100 A (100 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	20 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	12,47 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	32,4 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	24,5 mm

CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

TRATTA ALIMENTAZIONE Q TV

1. DATI DI PROGETTO

Numero di cavi per fase	1
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	16 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,28 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RSTN
Portata Nominale (Iz)	100 A (100 A x 1)
Corrente	20 A
Fattore di correzione libero	1
Verifica di JDC	Positiva

2. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 23 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento $k_1 = 1$ p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati $k_2 = 1$ p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento $k_3 = 1$ p.u.
- fattore libero di correzione (KFR) $k_4 = 1$ p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro) $k_5 = 1$ p.u.

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = \sqrt{3}(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- R è la resistenza della linea, espressa in ohm
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- X è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 2,5 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.

I Risultati dei calcoli sono validi solo:

- per carichi lineari*
- per i cavi Prysmian*

Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell'integrale di Joule (I^2t) è stato calcolato assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito e per t la durata del cortocircuito stesso.

Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi (<0,1 s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule (I^2t) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.

Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.

I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE Q CT
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	60 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	6 mm ²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,9 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	39,99 A (39,99 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	25 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	15,59 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	53,45 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	19,8 mm

CALCOLI GIUSTIFICATIVI DEL DIMENSIONAMENTO O DELLA VERIFICA

TRATTA ALIMENTAZIONE Q CT

1. DATI DI PROGETTO

Numero di cavi per fase	1
Lunghezza	60 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	6 mm ²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,9 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Portata Nominale (Iz)	39,99 A (39,99 A x 1)
Corrente	25 A
Fattore di correzione libero	1
Verifica di JDC	Positiva

2. CALCOLO DELLA SEZIONE

2.1 Criterio termico

2.1.1 Massima corrente ammissibile

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, è stata assunta la seguente portata di riferimento:

$$I_0 = 33 \text{ A}$$

In funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto sono stati assunti i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento $k_1 = 0,93$ p.u.
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati $k_2 = 1$ p.u.
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento $k_3 = 1$ p.u.
- fattore libero di correzione (KFR) $k_4 = 1$ p.u.
- per contributo di terza armonica (fase o neutro) $k_5 = 1$ p.u.

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste è stata quindi determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 4 \text{ mm}^2$$

2.2 Criterio della massima caduta di tensione ammissibile

2.2.1 Regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è stata la seguente:

$$\Delta V = \sqrt{3}(R_i \cos \phi + X_i \sin \phi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea espressa in volt;
- R è la resistenza della linea, espressa in ohm
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in ampere
- X è la reattanza della linea, espressa in ohm
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo è stata scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{\max}$$

La sezione minima, normalizzata che soddisfa questo criterio è pari a:

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

3. Scelta/Verifica della sezione

La sezione scelta è:

$$S \geq 6 \text{ mm}^2$$

Pertanto in base ai calcoli effettuati può essere considerata corretta

4. CONDIZIONI DI VALIDITA'

I Risultati ottenuti derivano da calcoli analitici la cui affidabilità è stata verificata ma che dipendono dai dati di base introdotti.

I Risultati dei calcoli sono validi solo:

- per carichi lineari*
- per i cavi Prysmian*

Nella realizzazione impiegata per il dimensionamento della sezione del cavo in relazione al cortocircuito il valore dell'integrale di Joule (I^2t) è stato calcolato assumendo per I il valore efficace della corrente di cortocircuito e per t la durata del cortocircuito stesso.

Quest' approssimazione è valida per cortocircuiti di durata superiore ad alcuni periodi. Nel caso di durate brevi (<0,1 s) e di impegno di dispositivi di protezione del tipo limitatore il valore dell'integrale di Joule (I^2t) deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.

Le formule impiegate per il calcolo delle cadute di tensione sono valide nell'ipotesi di carichi induttivi, caratterizzati da un fattore di potenza compreso tra 0,9 e 0,5.

I valori di resistenza impiegati per il calcolo delle cadute di tensione sono riferiti alla massima temperatura di funzionamento del cavo scelto.