

# **CENTRO SPORTIVO XXV APRILE**

**via Cimabue, 24 – Milano**



***NUOVA ILLUMINAZIONE PISTA DI ATLETICA***

**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ILLUMINAZIONE</b>	<b>4</b>
	3.2 SCHEDE TECNICHE	6
<b>4</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI</b>	<b>7</b>
	5.1 IMPIANTO DI TERRA	7
	5.2 CAVIDOTTI E POZZETTI	8
	5.3 QUADRI DI DISTRIBUZIONE	8
	5.4 TORRI FARO	9
<b>6</b>	<b>PROTEZIONE</b>	<b>10</b>
	6.1 PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO DIRETTO	10
	6.2 PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO INDIRETTO	11
	6.3 PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI E DAI CORTOCIRCUITI	11
<b>7</b>	<b>TIPI E SEZIONI DEI CONDUTTORI</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>16</b>
<b>11</b>	<b>ELENCO TAVOLE</b>	<b>18</b>
<b>12</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>19</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare la realizzazione degli impianti elettrici per il rifacimento dell'impianto di illuminazione della pista atletica 400 m sita all'interno del centro sportivo XXV Aprile in via Cimabue n. 24 Milano.

Le lavorazioni previste sono;

- Rimozione di n. 4 plinti e n.4 torri faro di altezza 18,5 m fuori terra
- Realizzazione di n.4 plinti nuovi e la posa di n. 4 nuove torri faro di altezza 30 m fuori terra
- Realizzazione di nuovi scavi per la posa dei cavidotti linee elettriche
- Rifacimento dell'impianto elettrico e i quadri elettrici a servizio delle nuovi torri faro

Gli obiettivi da raggiungere sono;

- conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti
- affidabilità e continuità di esercizio
- facilità di gestione e manutenzione
- Adeguamento dell'impianto di illuminazione per le competizioni di livello agonistico nazionale e/o internazionale

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli impianti elettrici per l'illuminazione della pista atletica avranno origine dal nuovo quadro elettrico dedicato QGTF la cui installazione è prevista nell'apposito locale contatore che si realizzerà all'interno dell'edificio guardiola che ospiterà la nuova reception. I lavori riguarderanno in modo particolare la realizzazione del quadro elettrico di comando e protezione QGTF, la realizzazione dei singoli quadri torri faro QTF1, QTF2, QTF3 e QTF4 e le rispettive linee di collegamento. Saranno sostituite le linee di alimentazione esistenti con le linee nuove con criteri di scelta e modalità di posa nel pieno rispetto delle norme vigenti. I quadri elettrici

di ogni singola torre faro saranno posati alle sommità inferiori delle stesse con la modalità di posa parete/pavimento e con grado di isolamento IP65. Per l'equipaggiamento delle linee, interruttori, reattori, condensatori e resistenze anticondensa all'interno dei quadri si rimanda ai disegni funzionali (Tavola 2).

## 2.1 INTERVENTI EDILI

Gli interventi edili consistono nelle seguenti lavorazioni;

- La rimozione dei pali esistenti 18 m fuori terra
- La rimozione dei plinti esistenti
- La rimozione e lo smaltimento dei quadri esistenti, i proiettori e i circuiti di alimentazione a carico della ditta appaltatrice
- Scavo a sezione obbligata e a pareti verticali fino a tre metri di profondità
- Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto di calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio
- Casseformi per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio con l'impiego di pannelli in legno lamellare
- Fondazioni armate (plinti) in conglomerato cementizio realizzate mediante getto di calcestruzzo confezionato compresa la vibratura
- Lo smaltimento del materiale rimosso (pali, plinti, quadri elettrici e linee esistenti) rimane a carico della ditta appaltatrice

## 3 ILLUMINAZIONE

Permettendo alla pista di stare nel "livello attività 3" quale attività agonistica a livello nazionale o internazionale, si dimensiona l'impianto per un illuminamento medio sul piano orizzontale di 500 lux ed uniformità  $E_{min}/E_{av} > 0,7$  (non in premessa) come richiesto dalla norma CONI (allegato 2). La potenza massima impegnata, necessaria per l'illuminazione del campo di calcio, è pari a 175 kW.

L'impianto di illuminazione sarà inoltre realizzato nel pieno rispetto della Legge Regionale n. 17 del 27/03/2000, misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso, e successive modifiche, integrazioni ed ulteriori disposizioni.

### 3.1 APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti previsti saranno proiettori asimmetrici per lampade agli ioduri metallici da 2000W ad arco lungo, tensione di alimentazione 400 V e flusso luminoso 225.000 lumen. I proiettori, indicativamente di tipo Philips "Arena Vision MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956" devono avere le seguenti caratteristiche;

- Corpo in pressofusione di alluminio tono naturale
- Vetro anteriore frontale temprato di spessore 4 mm ad alta trasparenza , inclinato all'interno dell'apparecchio
- Porta posteriore di accesso al vano lampada con sistema di disconnessione automatica della tensione di alimentazione in caso di apertura
- Ottica di tipo asimmetrica in alluminio anodizzato con portalamпада regolabile in quattro posizioni;
- Dispositivo goniometrico con livella graduata e puntatore a piombo per il controllo dell'inclinazione e doppio mirino per il puntamento posizionato sul lato superiore del corpo;
- Isolamento elettrico in classe I
- Grado di protezione IP 66
- Energia d'urto 6 joule
- Superficie esposta al vento 0.21 mq
- Alimentazione monofase 400 V - 50 Hz rifasamento in parallelo
- Alimentatore IP40, classe d'isolamento I, per lampade a ioduri metallici da 2000 W (potenza totale del sistema 2150 W) interno QE Torre Faro

### 3.2 SCHEDE TECNICHE

Le schede tecniche fornite dalle case costruttrici riguardanti gli apparecchi di illuminazione devono tenere conto di quanto prescritto dal D.G.R. 7/6162, Articolo 5, dove si specifica che “Le case costruttrici, importatrici, fornitrici provvedono a corredare alla documentazione tecnica i seguenti documenti;

a) il certificato di conformità alla L.R. 17/00, su richiesta del progettista, per il prodotto messo in opera sul territorio della Regione Lombardia “piano dell'Illuminazione - linee guida per la realizzazione degli impianti d'illuminazione”

b) la misurazione fotometrica dell'apparecchio deve riportare;

- la temperatura ambiente durante la misurazione

- la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada

- la norma di riferimento utilizzata per la misurazione

- l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico

- le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova

- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione

- il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura

- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.“

## 4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Secondo le norme CEI 64-8 l'ambiente viene classificato ordinario. In accordo alle stesse norme e secondo i valori di fornitura dell'energia, la protezione contro i contatti indiretti, sarà assicurata secondo la relazione sulla corrente di guasto;

**$I_g < 50/Re.$**

Dove;  
Re è il valore della resistenza di terra  
I<sub>g</sub> è la corrente di guasto

## 5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 5.1 IMPIANTO DI TERRA

Il dispersore verrà formato interrando ad una profondità di almeno 50 cm una corda in rame nudo della sezione 50mm<sup>2</sup> che circonda la struttura della reception. Lo stesso si collega nei tracciati dei cavidotti di alimentazione, ai plinti di fondazione delle torri faro e ai collettori di terra posti all'interno dei singoli quadri nonché sulle stesse torri faro. Lo stesso dispersore orizzontale verrà integrato da alcuni picchetti verticali con collegamenti ai ferri di armatura delle fondazioni. Inoltre si predisporranno pozzetti per permettere l'ispezione parziale dell'impianto e constatare il corretto stato di integrità nel tempo.

### 5.2 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

Si avranno otto accensioni, due per ogni torre, in modo da modulare il livello di illuminazione in funzione delle esigenze e/o del contributo della luce naturale disponibile, consentendo conseguentemente un risparmio dei consumi energetici. In fase di installazione e di successivo puntamento dei fari si deve tener conto della doppia accensione per torre faro facendo attenzione al corretto puntamento per ogni singola accensione. I conduttori di distribuzione saranno posati entro i cavidotti ad una profondità di almeno 0,5 m con una protezione meccanica supplementare. Durante l'infilaggio, la forza di tiro deve essere esercitata sui conduttori e non sull'isolamento del cavo; inoltre per evitare di danneggiare il cavo, è opportuno che non superi 60 N/mm<sup>2</sup> con riferimento alla sezione totale

dei conduttori in rame. Le derivazioni a “muffola” dovranno essere realizzate mediante connettori a compressione in rame e giunzione rapida in gel per cavi estrusi 0,6/1kV con isolamento primario in gel polimerico reticolato e involucro plastico isolante..

### 5.3 CAVIDOTTI E POZZETTI

Lungo i cavidotti dovranno essere predisposti pozzetti d'ispezione in corrispondenza delle derivazioni, delle torri faro, dei cambi di direzione e con funzioni di rompitratta, in modo da facilitare la posa dei cavi, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni o ampliamenti. I pozzetti avranno dimensioni 600x600 mm in modo da consentire l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso. Inoltre, verranno eseguite le operazioni di scavo per la posa dei nuovi cavidotti corrugati interrati 3x160mm a doppia parete, non inferiore a 0,5 m di profondità.

I nuovi cavidotti transiteranno dal quadro generale torri faro QGTF all'interno del locale contatore ai singoli quadri torri faro, ad esclusione delle tratte dei cavidotti esistenti di recente posa e senza linee che li percorrono. Gli stessi cavidotti, dove necessario, saranno utilizzati anche per il transito delle linee di altre utenze a servizio del centro sportivo.

### 5.4 QUADRI DI DISTRIBUZIONE

Verranno posizionati come dalla precedente descrizione sul paragrafo 2 e conterranno tutte le protezioni e i dispositivi di comando. Tutte le apparecchiature, ad eccezione dell'interruttore generale di tipo scatolato sul QGTF, saranno modulari con attacco rapido su guida Din. Le portate degli interruttori e le sezioni delle relative linee di distribuzione sono indicate negli schemi elettrici (allegato). I quadri dovranno essere realizzati conformemente alla

norma CEI EN 60439-1 (CEI 17/13-1) e dotati dei relativi schemi elettrici aggiornati. Sul pannelli frontali dovranno essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi dispositivi.

La massima caduta di tensione ammessa dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore all'ultimo utilizzatore dovrà essere contenuta entro il valore del 4%. La corrente di guasto più elevata sul sistema trifase è di 10 kA. Il valore più basso di tenuta al cortocircuito degli interruttori sarà di 10 kA nominali. Le protezioni principali contro i contatti indiretti saranno l'interruzione automatica dell'alimentazione e l'esecuzione delle condutture in doppio isolamento.

## 5.5 TORRI FARO

Le torri faro (allegato 1) saranno di tipo Siderpali a piattaforma fissa predisposte per essere infisse nel blocco di fondazione da calcolare in base alla portanza del terreno, e dovranno presentare le caratteristiche di seguito descritte;

- Fusto del tipo troncoconico poligonale, realizzato in lamiera di acciaio S 355JR UNI EN 10025 composto da uno più tronchi innestabili tra loro a rifiuto secondo la metodologia dello "Slip on Joint"; progettati secondo le vigenti Normative per installazione in Zona 1 Categoria II Rugosità D.

La piattaforma di sommità dovrà essere predisposta al sostegno di n. 20 proiettori da 2000 Watt disposti su 180°. Ogni torre sarà munita di;

- scaletta di risalita con guardacorpo fino a quota 30 mt
- 2 terrazzini di riposo
- supporto porta proiettori in posa a quota 30 mt

Il fusto e l'equipaggiamento in acciaio della torre devono essere zincati a caldo in bagno di zinco fuso secondo le Norme UNI EN ISO 1461. Le torri dovranno essere dimensionate e costruite nel rispetto di quanto segue;

- D.M. 16/01/1996 “ Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”
- Circolare 24/05/1982 n. 22631 del Ministero Lavori Pubblici “Istruzioni relative ai carichi, sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni”
- Circolare 04/07/1996 n. 156AA.GG./SCT del Ministero Lavori Pubblici “Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”
- Legge 02/02/1974 n. 64 (norme sismiche)
- D.M. 16/01/1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”
- Legge 05/11/1971, n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato ed alla struttura metallica”
- D.M. 09/01/1996 “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per la struttura metallica”
- CNR-UNI 10011 - n.118 pt.IV - 23/06/1986 “Costruzioni di acciaio, istruzioni per il calcolo, l’esecuzione e la manutenzione”
- La stabilità del blocco di fondazione dovrà essere verificata secondo le norme di cui al D.M. 21/03/1988 n. 28

## 6 PROTEZIONE

### 6.1 PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO DIRETTO

La protezione dalle tensioni di contatto diretto sarà effettuata prevedendo adeguati isolamenti per tutte le parti in tensione e richiudendo le parti attive degli impianti, nonché le giunzioni e le morsettiere entro custodie, che saranno in metallo o in materiale plastico autoestinguente.

Ogni volta che si renderà necessario, per ragioni di esercizio, aprire involucri o rimuovere barriere, verranno utilizzati chiavi o attrezzi affidati a personale addestrato, non si potrà accedere a parti attive di quadri elettrici in tensione senza prima aver provveduto al sezionamento delle stesse.

## 6.2 PROTEZIONE DALLE TENSIONI DI CONTATTO INDIRETTO

La protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata con il collegamento a terra delle masse e con l'inserzione di dispositivi automatici che interrompano automaticamente l'alimentazione in caso di guasto; in particolare all'impianto di messa a terra verranno collegate tutte le masse metalliche presenti.

Tutte le protezioni aggiuntive saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto se la tensione di contatto assumesse valori pericolosi.

## 6.3 PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI E DAI CORTOCIRCUITI

Tutte le condutture saranno protette dai sovraccarichi e le protezioni saranno realizzate esclusivamente con interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 17-5 e CEI 23-3, cioè, con corrente convenzionale di funzionamento ( $I_f$ ) non superiore a 1,45 volte la corrente nominale ( $I_n$ ). Verrà rispettata la seguente relazione;

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

- $I_b$  è la corrente impiegata dall'utilizzatore
- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_z$  è la massima corrente sopportata dal cavo di alimentazione

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le cinque tabelle utilizzate sono;

- IEC 448
- IEC 365-5-523
- CEI-UNEL 35024/1
- CEI-UNEL 35024/2
- CEI-UNEL 35026

mentre per la media tensione si utilizza la tabella CEI 17-11. Esse oltre a riportare la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento. La portata minima del cavo viene calcolata come segue;

$$I_{zmin} = I_n / k$$

dove il coefficiente **k** ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori;

- tipo di materiale conduttore
- tipo di isolamento del cavo
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli
- eventuale declassamento deciso dall'utente

Le protezioni dai corto circuiti saranno realizzate dagli stessi interruttori citati quali protezioni per i sovraccarichi, e soddisferanno anche le seguenti condizioni;

- potere d'interruzione uguale o superiore alla corrente di corto circuito ( $I_{cc}$ ) presunta nel punto d'installazione
- tempo d'intervento inferiore al limite ammissibile di temperatura

Per ogni condotta dovrà essere rispettata la condizione;

$$I^2 t < K^2 S^2 \quad (\text{Norma CEI 64-8 art. 434.3})$$

dove;

- $I^2 t$  è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito (in A<sup>2</sup>s)
- **S** è la sezione dei conduttori in mmq (se il corto circuito impegna conduttori di diversa sezione, per S si assumerà la sezione del conduttore di sezione inferiore)
- **K** è un coefficiente dipendente dal tipo di isolamento dei conduttori

I valori del coefficiente **K** riportati dalla norma per i conduttori di fase (par. 434.3) sono;

- |   |         |
|---|---------|
| - Cavo in rame e isolato in PVC                             | K = 115 |
| - Cavo in rame e isolato in gomma G                         | K = 135 |
| - Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7   | K = 143 |
| - Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico | K = 115 |
| - Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico | K = 115 |

## 7 TIPI E SEZIONI DEI CONDUTTORI

Dovranno essere impiegati conduttori rispondenti alle Norme costruttive stabilite dal CEI, alle Norme dimensionali stabilite dall'UNEL e dotati di Marchio Italiano di Qualità. In relazione alla classificazione dei vari ambienti e al servizio svolto, saranno utilizzati i seguenti tipi di cavo adatti per posa entro tubazioni, in canali, passerelle portacavi, e posa interrata;

- Cavo flessibile, multipolare, isolato con gomma EPR ad alto modulo, guaina in HEPR speciale di qualità Rz, conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, tensione nominale 0,6/1kV, sigla di designazione FG7R, non propagante l'incendio (Norma CEI 20-22 II), non propagante la fiamma (Norma CEI 20-35 ), contenuta emissione di gas corrosivi (Norma CEI 20-37 I), guaina con miscela antiabrasiva, adatto per posa entro tubazioni, in canali e passerelle portacavi e per posa interrata.

Per la determinazione della portata dei cavi ( $I_z$ ) per posa interrata in regime permanente, si applicherà la tabella CEI-UNEL 35026, tenendo conto dei coefficienti di riduzione relativi alla condizione d'installazione e al raggruppamento dei cavi, considerando inoltre una temperatura ambiente di 20°C. Il colore gialloverde sarà riservato esclusivamente al conduttore di terra e non sarà utilizzato per altri conduttori, i quali devono essere di un solo colore. Il colore blu chiaro sarà usato per il conduttore di neutro. In ogni caso, la colorazione delle guaine dei conduttori di cavi multipolari sarà in accordo con la tabella CEI UNEL 00722.

## 8 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione;

- determinazione in relazione alla sezione di fase
- determinazione mediante il calcolo con l'integrale di Joule

Il secondo criterio determina la sezione del conduttore di protezione che non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula;

$$S_p = \sqrt{I^2 t / K}$$

dove;

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione ( $\text{mm}^2$ )
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A)
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)
- $K$  è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore. In entrambi i casi si deve tener conto del paragrafo 543.1.3. Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione non deve essere inferiore a;

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica
- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

## 9 REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI

L'intervento ricade nell'ambito della legge 37/08, nonché del DPR 447/91 art. 4 comma 1. I lavori dovranno essere affidati ad un'impresa installatrice abilitata ai sensi dell'art. 2 della legge 37/08, alla conclusione delle opere, la ditta installatrice dovrà emettere la dichiarazione di conformità e gli allegati obbligatori. Al termine dei lavori, prima della consegna e della messa in servizio dell'impianto elettrico, l'installatore dovrà eseguire le verifiche secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/6 art. 600.1. Le verifiche comprendono un esame a vista e prove strumentali. Come tutti gli impianti tecnici, anche l'impianto elettrico va periodicamente controllato e sottoposto a manutenzione al fine di evitare disservizi dovuti a deterioramenti e noncuranza dei materiali ed elementi dell'impianto, sottoposti comunque ad usura. Dopo ogni guasto o intervento del sistema, l'utente dovrà;

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati.
- fare eseguire, in caso d'incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo nel contempo, a ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata.
- ripristinare i mezzi di estinzione utilizzati.

## 10 NORME DI RIFERIMENTO

- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008
  - Legge n.186 del 01-03-1986
  - Decreto n. 37 del 22-01-2008
- Norme CEI vigenti ed in particolare;
- CEI 64-8 sesta edizione impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
  - CEI 64-12 fasc.2093G guida per l'esecuzione degli impianti di terra.
  - CEI 17-13/1 apparecchiature assiemate di protezione e manovra per BT di serie (AS) e non di serie (ANS).
  - CEI 11-17 fasc. 558 e variante V1 fasc. 1190V impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.
  - CEI 23-3 quarta edizione interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
  - CEI 17-5 fasc. 1036 interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.
  - CEI 64-12 1a ed. - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
  - Tabelle CEI-UNEL 35023, 35024, 35375, 35755, 35756 – Cavi per energia isolati.
  - Tabelle CEI-UNEL 35026 - Portata dei cavi interrati.
  - Norma UNI EN 40 – Pali per illuminazione pubblica.
  - Norma UNI 12193 – Illuminazione negli impianti sportivi.
  - Norme CONI per l'impiantistica sportiva n. 1379 del 25 giugno 2008.

- Legge della Regione Lombardia 17/2000 – Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.
- D.G.R. Lombardia 7/2611 – Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto.
- D.G.R. Lombardia 7/6162 – Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/2000.
- Legge della Regione Lombardia 38/04 – Modifiche e integrazioni alla Legge Regionale 17/2000.

## IL PROGETTISTA

DERVISHI per. ind. ARBEN

## 11 ELENCO TAVOLE

Tav. 1 - DISTRIBUZIONE GENERALE E PARTICOLARI

Tav. 2 - SCHEMA FUNZIONALE QGTF

Tav. 3 - SCHEMA FUNZIONALI QTF1

Tav. 4 - SCHEMA FUNZIONALI QTF2

Tav. 5 - SCHEMA FUNZIONALI QTF3

Tav. 6 - SCHEMA FUNZIONALI QTF4

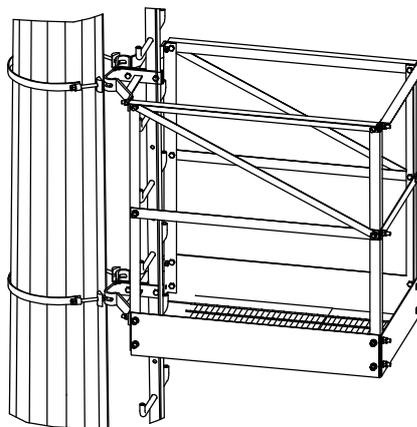
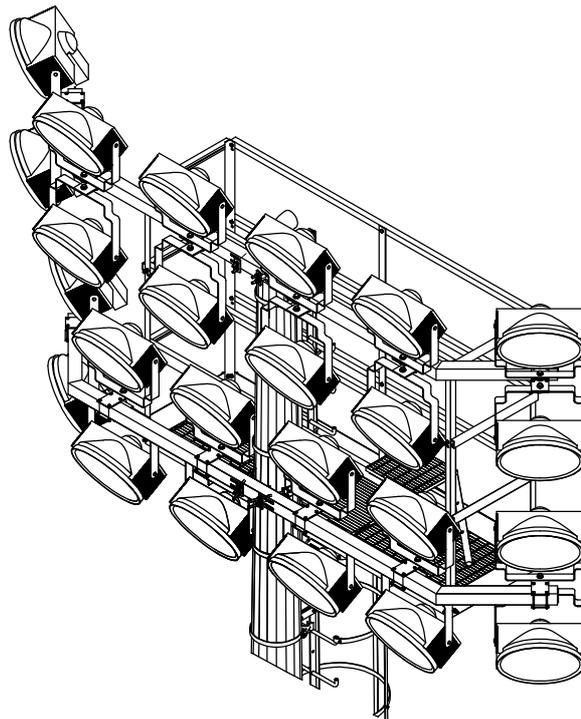
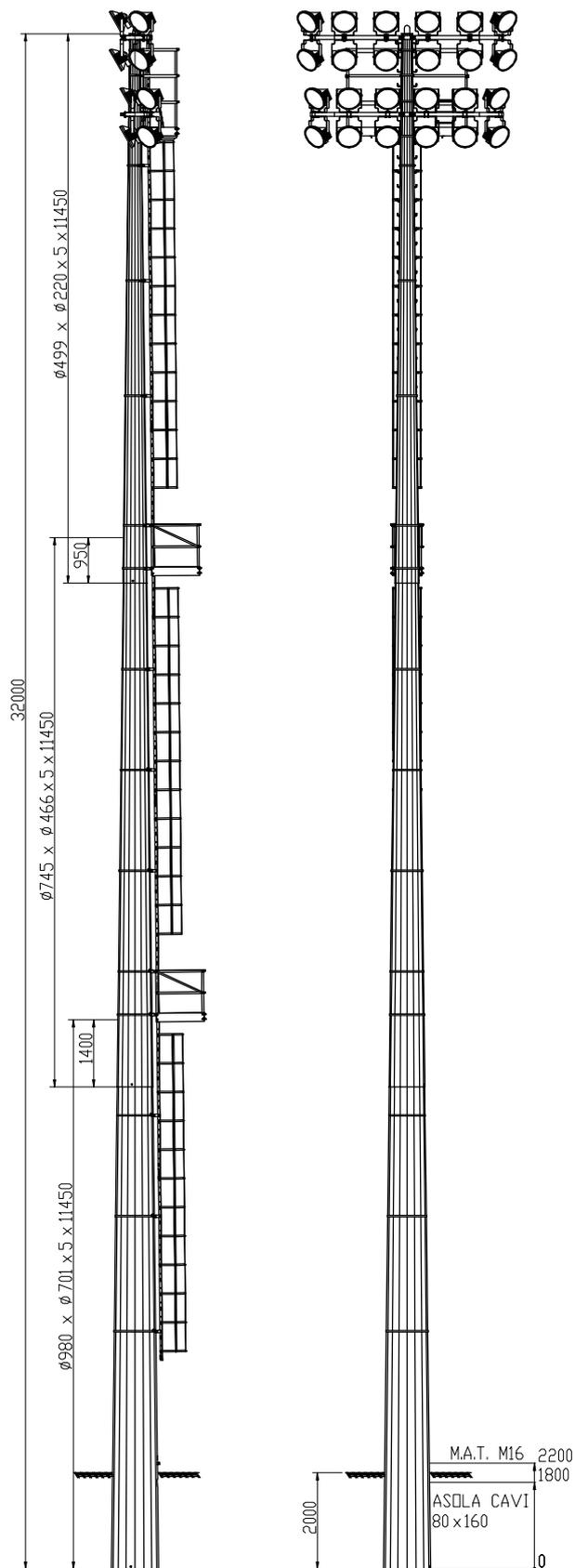
Tav. 7 – RELAZIONE STRUTTURALE

Tav. 8 – PARTICOLARI FONDAZIONI PER TORRI E CARPENTERIE

Tav. 9 – FONDAZIONI PER MICROPALI 1 E 2

12 ALLEGATI 1- CAPITOLATO TECNICO TORRI FARO E PLINTI

DISEGNO ILLUSTRATIVO: IL PRODOTTO FINALE POTREBBE ESSERE ANCHE SENSIBILMENTE DIVERSO.



TOLLERANZE	
DIAMETRI	± 2,5 %
LUNGHEZZA TRONCO SINGOLO	+ 60 / - 30 mm
LUNGHEZZA PALO COMPLETO	± 20 %
RETTILINEITA' TRONCO SINGOLO	± 0,3 %
RETTILINEITA' PALO COMPLETO	± 0,5 %
SPESSORE	UNI EN 10029 - 10051

MATERIALI	
TRONCHI IN LAMIERA	S355JR (FE510B) UNI EN 10025
PROFILATI E PIASTRE (Salvo diversa indicazione)	S235JR (FE360B) UNI EN 10025
BULLONI	6.8 zincato UNI EN ISO898
ZINCATURA A CALDO	UNI EN ISO 1461

Dimensioni in mm

TORRE PORTAFARI  
A PIATTAFORMA FISSA  
30.2 + PRN24P + 2 TR

DISEGNO DI ASSIEME

**SIDERPALI**

SISTEMA QUALITA'  
CERTIFICATO  
ISO 9001

Questo disegno è proprietà della Pali Italia SpA che tutela i propri diritti e termini di legge

## CAPITOLATO TECNICO

### *TORRIFARO A PIATTAFORMA FISSA*

#### Norme e Criteri di Progettazione e di Costruzione

La struttura dovrà essere calcolata in base ai requisiti delle seguenti Normative:

- ◆ **D.Lgs. 459 del 24/07/1996:**  
Direttiva Macchine 98/37 CEE.
- ◆ **D.Lgs. 81/08 del 09/04/2008:**  
Norme in materia di salute e sicurezza dei lavoratori.
- ◆ **Legge 6 Giugno 2001 n. 380:**  
Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia.
- ◆ **C.N.R. 10011-97:**  
Costruzioni di acciaio: istruzioni per il calcolo, l'estrazione, il collaudo e la manutenzione.
- ◆ **C.N.R. 10022-84:**  
Profilati formati a freddo: istruzioni per l'impiego delle costruzioni.
- ◆ **UNI EN 10025-95:**  
Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.
- ◆ **D.M. del 14/01/2008:**  
Norme tecniche per le costruzioni.
- ◆ **In particolare:**  
Criteri per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- ◆ **Capitolo 2:**  
Sicurezza e prestazioni attese.
- ◆ **Capitolo 3:**  
Azioni sulle costruzioni.
- ◆ **Capitolo 6:**  
Progettazione geotecnica.
- ◆ **Capitolo 7:**  
Progettazione per azioni sismiche.

La torre portafari con scala e piattaforma fissa, nelle sue parti essenziali, dovrà essere costituita da:

□ **IL FUSTO**

Dovrà essere di forma tronco-conica, a sezione poligonale e dovrà essere composto da uno o più tronchi innestabili fra loro a rifiuto secondo la metodica dello "Slip on Joint". Dovrà essere realizzato in lamiera di acciaio pressopiegata e saldata longitudinalmente garantendo una penetrazione minima dell' 80% lungo il fusto e del 100% nel tratto di incastro dei tronchi femmina. Il procedimento di saldatura, dovrà essere del tipo GMAW o SAW effettuato nel rispetto delle specifiche (WPS) in conformità alla Norma UNI EN 288-2 e qualificato (WPAR) secondo la Norma UNI EN 288-3 e dovrà essere eseguito da operatori qualificati e patentati in conformità alle Norme UNI EN 1418 e UNI EN 287-1. Il tronco di base del fusto dovrà essere predisposto per l'infilaggio diretto nel blocco di fondazione, corredato del foro entrata cavi e della presa per il collegamento di messa a terra della struttura.

□ **LA SCALA CON GUARDIACORPO**

Dovrà essere realizzata in elementi modulari in acciaio da unire mediante bulloni e da collegare al fusto tramite supporti regolabili con collare. Dovrà essere corredata di gabbia metallica anticaduta da fissare ai gradini della scala e senza soluzione di continuità dovrà attraversare il terrazzino di riposo posizionata perfettamente in asse con il fusto stesso. Dovrà essere composta da un montante centrale a "I" e da gradini antisdrucchiolo dotati di fermapiede laterale su cui si ancoreranno le centine del guardacorpo a loro volta collegate da almeno tre elementi verticali costituenti la gabbia di protezione uomo.

□ **IL TERRAZZINO DI RIPOSO**

Dovrà essere realizzato in elementi di acciaio saldati ed imbullonati tra loro, avere un pianale in grigliato antisdrucchiolo corredato di botola e dovrà essere fissato al montante della scala che lo attraversa. Dovrà avere una dimensione minima di 600 x 1000 mm, una altezza di corrimano minima di 1.000 mm e dovrà essere dotato di idonee fascie fermapiede e rompitratta intermedi.

□ **LA PIATTAFORMA PORTAPROIETTORI:**

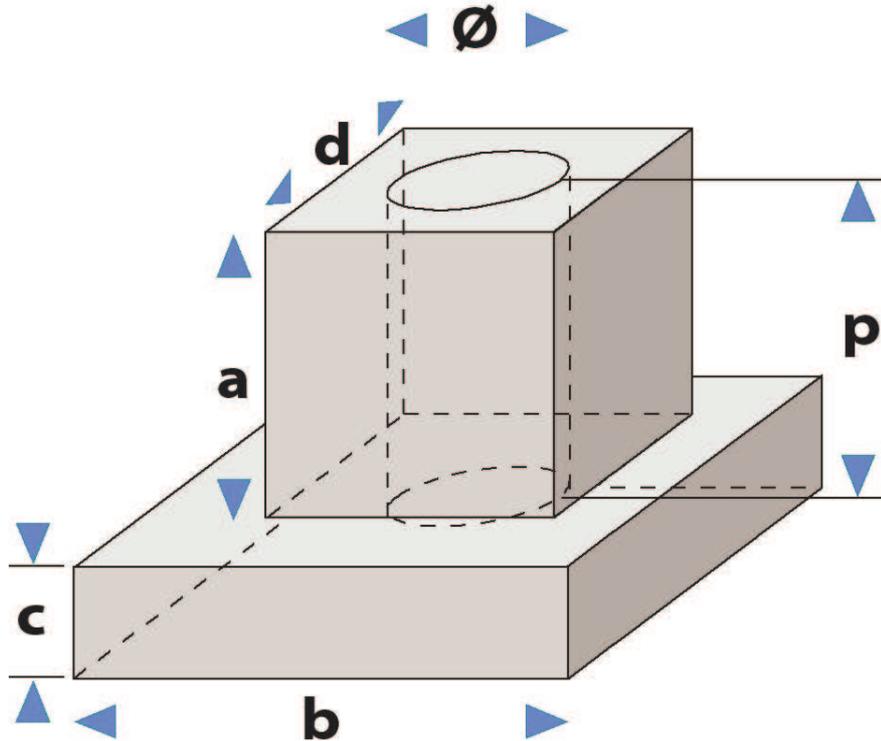
Dovrà essere realizzata in elementi di acciaio saldati ed imbullonati tra loro, avere un pianale in grigliato antisdrucchiolo corredato di botola e dovrà essere dotato di idonee fascie fermapiede e rompitratta intermedi, Dovrà inoltre essere dotato di una balaustra di protezione di altezza minima di 1.000 mm. Dovrà essere posizionata posteriormente al fronte d'illuminazione e dotata di idonea traversa per il sostegno dei corpi illuminanti previsti.

□ **I MATERIALI**

- Fusto: S355JR (FE 510B) in conformità alla norma UNI EN 10025
- Carpenterie: S235JR (FE 360B) in conformità alla norma UNI EN 10025
- Bulloneria: classe 6.8 in acciaio zincato

□ **LA FINITURA**

La finitura superficiale della struttura e dei vari componenti, dovrà essere realizzata mediante zincatura a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461.

**PLINTO DI FONDAZIONE PRELIMINARE NON ESECUTIVO**

- Altezza a	1800 mm
- Larghezza d	2500 mm
- Diametro vano Ø	1200 mm
- Profondità vano P	2000 mm
- Altezza c	500 mm
- Larghezza b	3500 mm
- Volume plinto	15.113 mc
- Quantità di ferro	755.6 Kg ca.

Il calcolo della fondazione è stato elaborato in conformità a quanto previsto dal D.M. LL.PP. del 14/01/2008 "Norme tecniche per i calcoli, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", ipotizzando una capacità portante del terreno (qlim) di 450 kPa

Siderpali si renderà disponibile alla corretta definizione del progetto del blocco di fondazione (solo di tipo "diretto" quindi sono da intendersi esclusi plinti su micropali o speciali) nel momento in cui entrerà in possesso della Relazione Geologica redatta e sottoscritta da ente abilitato, in modo da poter desumere con assoluta certezza le effettive caratteristiche del terreno.

13 ALLEGATI 2- CALCOLI ILLUMINOTECNICI

# ATLETICA XXV APRILE

## Area 1 - Area 2

Codice di progetto: 659485  
Data: 18-05-2012

Descrizione: DATI IMPIANTO  
n. 4 Torri Faro altezza f.t. H=30 m  
n. 75 "ARENA VISION MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956"  
Potenza totale impegnata: 170,64 kW

- TORRE 1 = 20 apparecchi; potenza torre = 42,66 kW
- TORRE 1 = 17 apparecchi; potenza torre = 36,26 kW
- TORRE 1 = 19 apparecchi; potenza torre = 40,53 kW
- TORRE 1 = 19 apparecchi; potenza torre = 40,53 kW

RISULTATI:  
Illuminamento [lux] su tutte le aree di atletica  
- E= 500 LUX; U=E<sub>min</sub>/E<sub>med</sub> > 0,7

Illuminamento [lux] su tutte le altre aree  
- E= 300 LUX; U=E<sub>min</sub>/E<sub>med</sub> > 0,6

Eventuali verifiche ad impianto realizzato potranno evidenziare, rispetto ai valori nominali ottimali del presente tabulato, qualche deviazione in relazione alle tolleranze delle caratteristiche delle lampade e dei reattori, della tensione di rete e dei posizionamenti e puntamenti degli apparecchi di illuminazione.

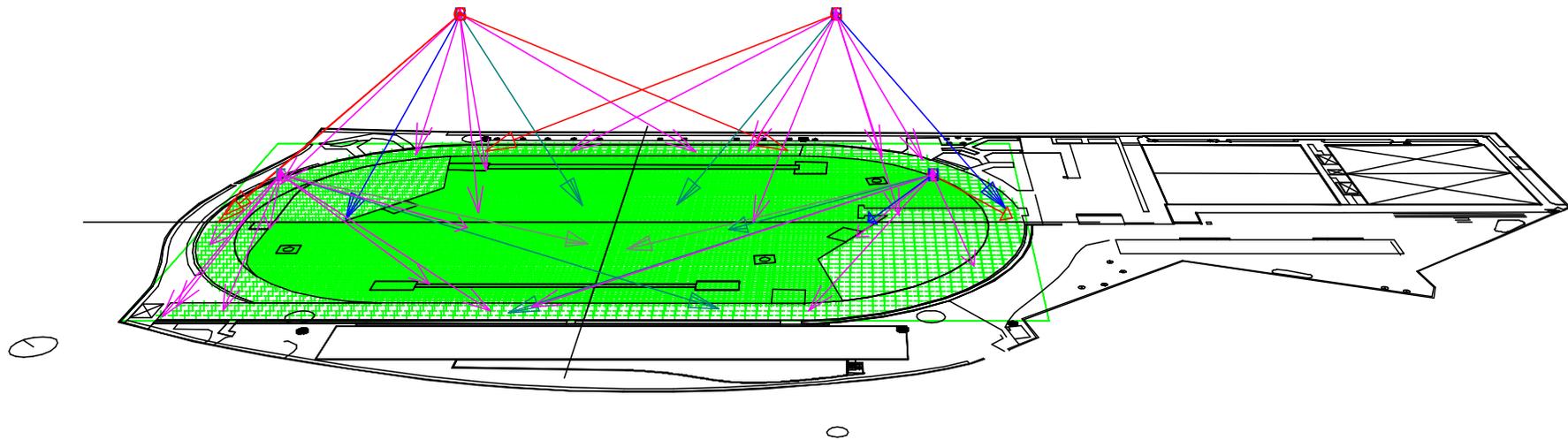
## Indice

---

<b>1.</b>	<b>Visualizzazioni</b>	<b>3</b>
1.1	Vista 3-D	3
1.2	Pianta	4
<b>2.</b>	<b>Indice</b>	<b>5</b>
2.1	Informazioni generali	5
2.2	Apparecchi di progetto	5
2.3	Risultati dei calcoli	5
<b>3.</b>	<b>Risultati dei calcoli</b>	<b>7</b>
3.1	Atletica: Tavola grafica	7
3.2	Atletica: Curve iso	8
3.3	Area Interna: Tavola grafica	9
3.4	Area Interna: Curve iso	10
3.5	Area totale: Tavola grafica	11
3.6	Area totale: Curve iso	12
<b>4.</b>	<b>Apparecchi</b>	<b>13</b>
4.1	Apparecchi di progetto	13
<b>5.</b>	<b>Dati di installazione</b>	<b>16</b>
5.1	Legende	16
5.2	Posizionamento e orientamento degli apparecchi	16

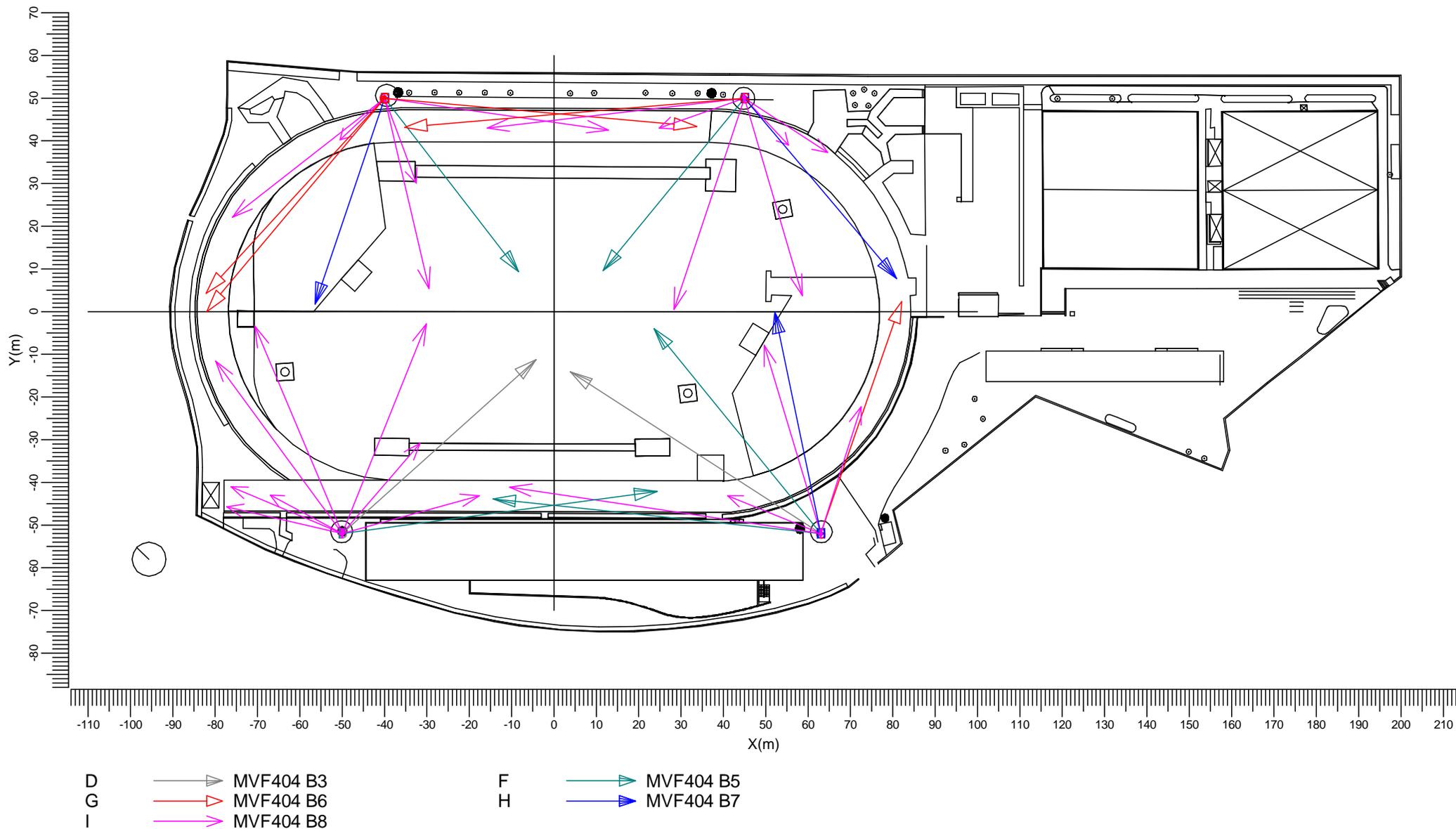
# 1. Visualizzazioni

## 1.1 Vista 3-D



- |   |   |           |   |   |           |
|---|---|-----------|---|---|-----------|
| D |  | MVF404 B3 | F |  | MVF404 B5 |
| G |  | MVF404 B6 | H |  | MVF404 B7 |
| I |  | MVF404 B8 |   |   |           |

1.2 Pianta



Scala  
1:1250

## 2. Indice

### 2.1 Informazioni generali

---

Fattore di manutenzione di progetto: 0.80.

### 2.2 Apparecchi di progetto

---

Codice	Nr	Tipo di apparecchio	Tipo di lampada	Potenza (W)	Flusso (lm)
D	2	MVF404 B3	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	2133.0	1 * 220000
F	9	MVF404 B5	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	2133.0	1 * 220000
G	13	MVF404 B6	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	2133.0	1 * 220000
H	8	MVF404 B7	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	2133.0	1 * 220000
I	43	MVF404 B8	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	2133.0	1 * 220000

Potenza totale installata: 159.97 (kWatt)

Numero di apparecchi per disposizione:

Disposizione	Codice apparecchio					Potenza (kWatt)
	D	F	G	H	I	
TORRE 1	0	1	7	2	10	42.66
TORRE 2	0	1	3	3	10	36.26
TORRE 3	1	4	3	3	8	40.53
TORRE 4	1	3	0	0	15	40.53

### 2.3 Risultati dei calcoli

---

Valori ottenuti:

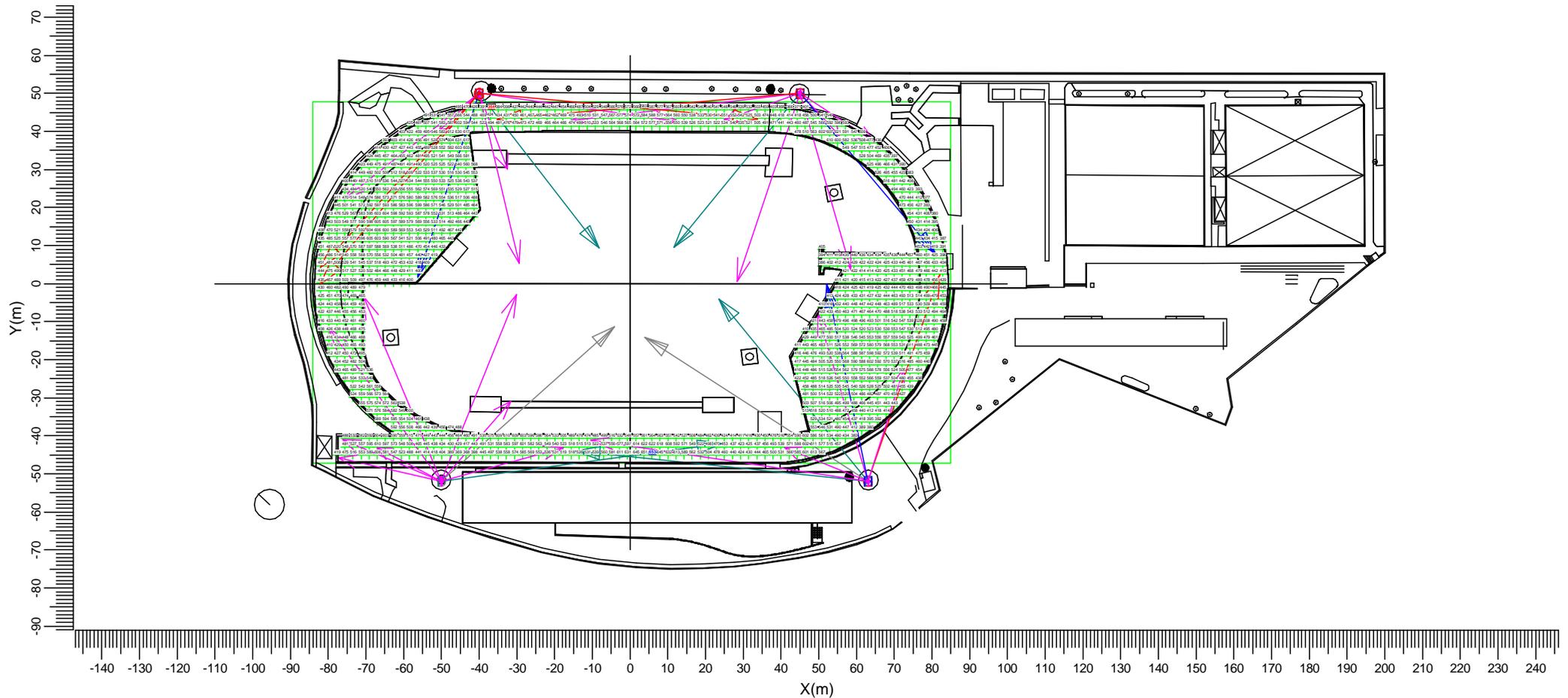
Calcolo	Tipo di calcolo	Unita'	Med.	Min/Med	Min/Max
Atletica	Illuminamento Orizzontale	lux	501	0.73	0.56
Area Interna	Illuminamento Orizzontale	lux	382	0.63	0.38
Area totale	Illuminamento Orizzontale	lux	427	0.57	0.37

Massime intensità luminose verso gli osservatori e valutazione degli effetti della luce dispersa:  
La percentuale di flusso nell'emisfero superiore (ULR) e' 0.03.

### 3. Risultati dei calcoli

#### 3.1 Atletica: Tavola grafica

Reticolo : Atletica a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



- |   |  |           |   |  |           |
|---|--|-----------|---|--|-----------|
| D |  | MVF404 B3 | F |  | MVF404 B5 |
| G |  | MVF404 B6 | H |  | MVF404 B7 |
| I |  | MVF404 B8 |   |  |           |

Medio  
501

Min/Med  
0.73

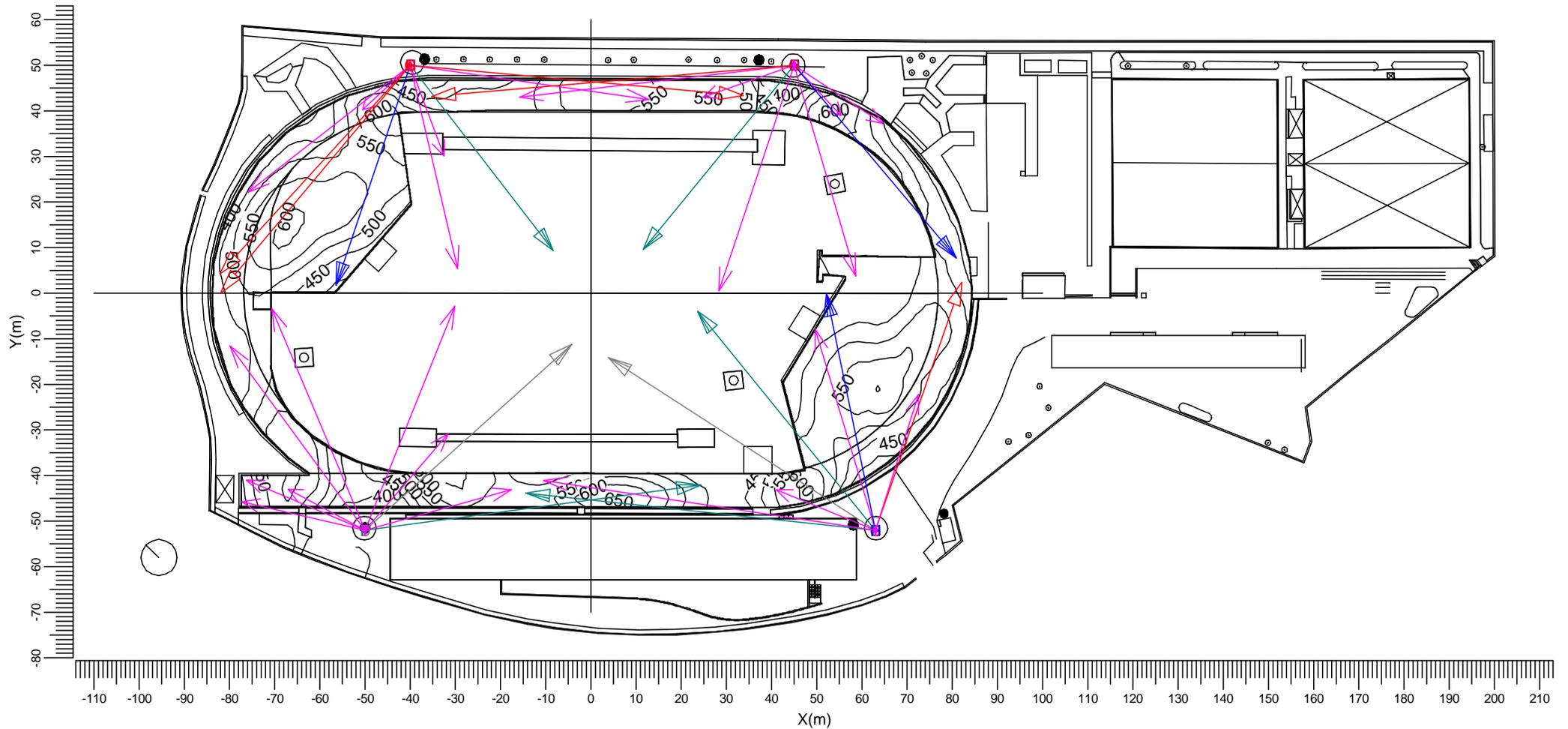
Min/Max  
0.56

Fatt. Manut.  
0.80

Scala  
1:1500

### 3.2 Atletica: Curve iso

Reticolo : Atletica a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



- |   |  |           |   |  |           |
|---|--|-----------|---|--|-----------|
| D |  | MVF404 B3 | F |  | MVF404 B5 |
| G |  | MVF404 B6 | H |  | MVF404 B7 |
| I |  | MVF404 B8 |   |  |           |

Medio  
501

Min/Med  
0.73

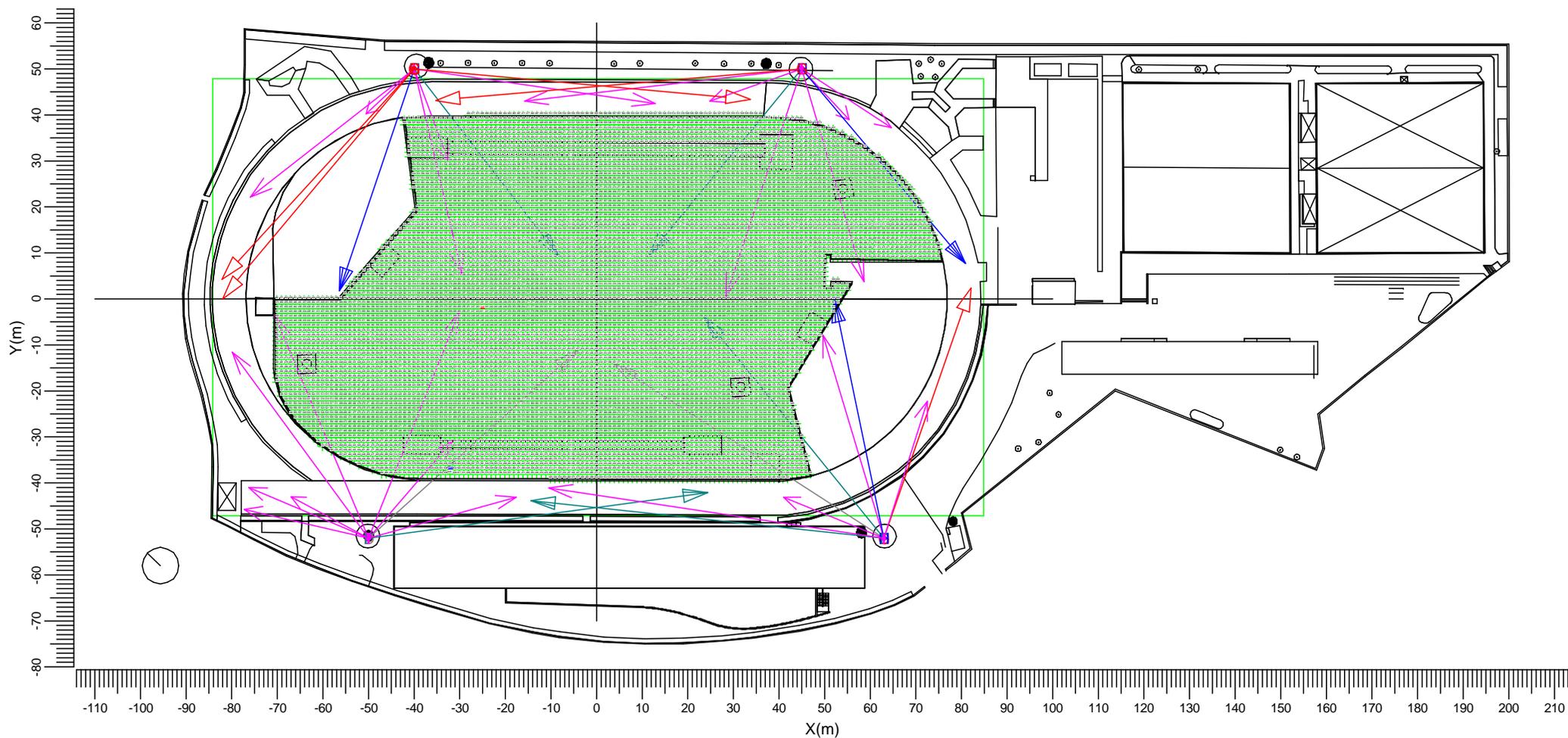
Min/Max  
0.56

Fatt. Manut.  
0.80

Scala  
1:1250

### 3.3 Area Interna: Tavola grafica

Reticolo : Area Interna a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



- |   |   |           |   |   |           |
|---|---|-----------|---|---|-----------|
| D | → | MVF404 B3 | F | → | MVF404 B5 |
| G | → | MVF404 B6 | H | → | MVF404 B7 |
| I | → | MVF404 B8 |   |   |           |

Medio  
382

Min/Med  
0.63

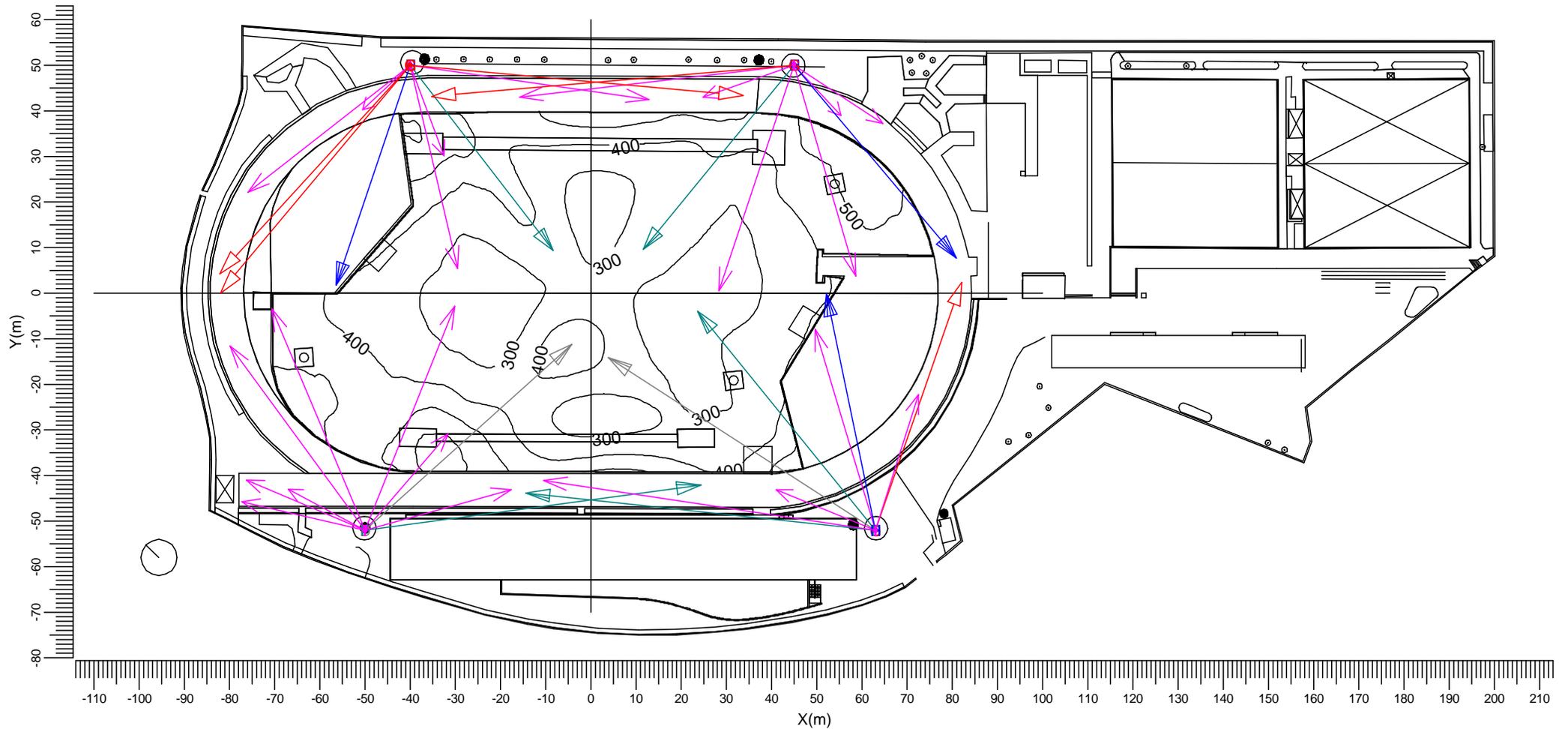
Min/Max  
0.38

Fatt. Manut.  
0.80

Scala  
1:1250

### 3.4 Area Interna: Curve iso

Reticolo : Area Interna a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



- |   |  |           |   |  |           |
|---|--|-----------|---|--|-----------|
| D |  | MVF404 B3 | F |  | MVF404 B5 |
| G |  | MVF404 B6 | H |  | MVF404 B7 |
| I |  | MVF404 B8 |   |  |           |

Medio  
382

Min/Med  
0.63

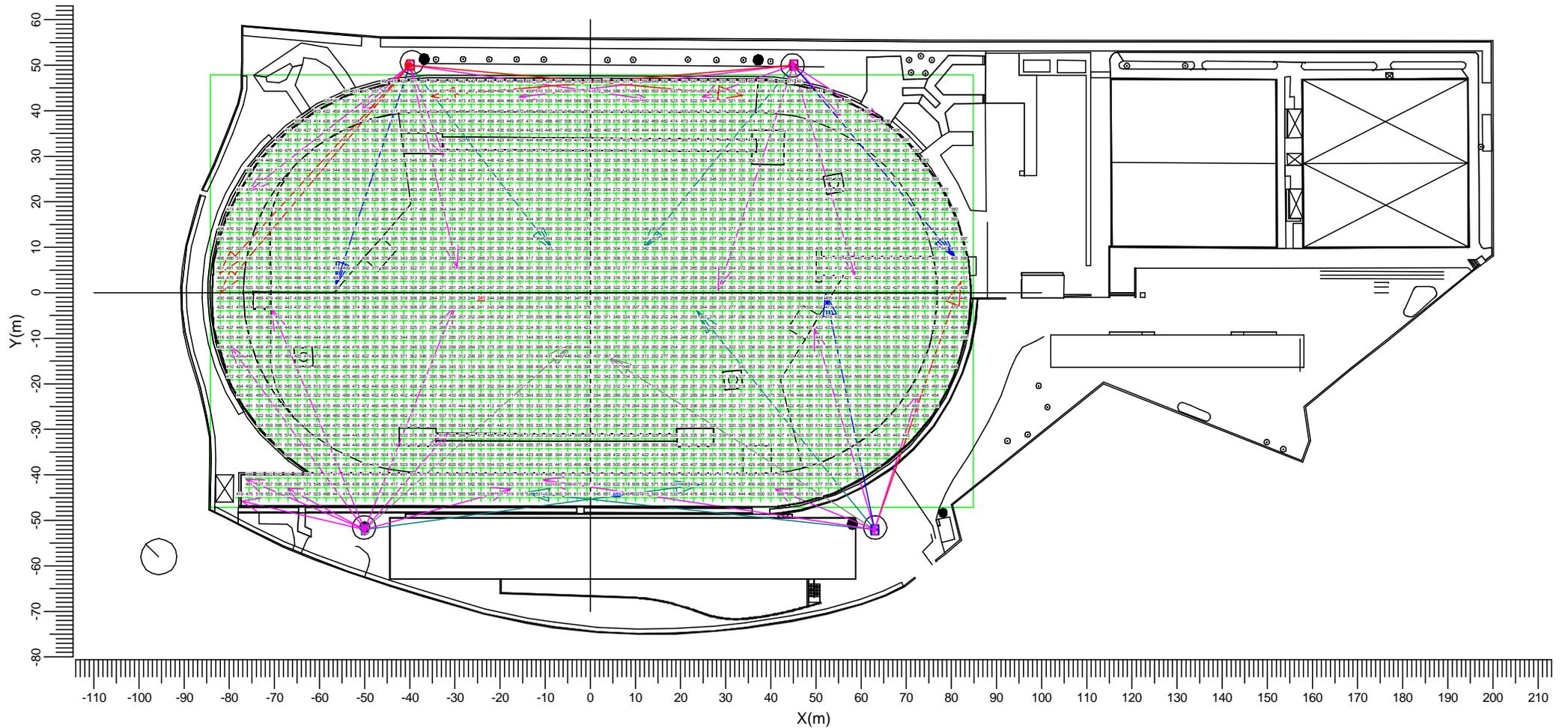
Min/Max  
0.38

Fatt. Manut.  
0.80

Scala  
1:1250

3.5 Area totale: Tavola grafica

Reticolo : tutta a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



- |   |   |           |   |   |           |
|---|---|-----------|---|---|-----------|
| D | → | MVF404 B3 | F | → | MVF404 B5 |
| G | → | MVF404 B6 | H | → | MVF404 B7 |
| I | → | MVF404 B8 |   |   |           |

Medio  
427

Min/Med  
0.57

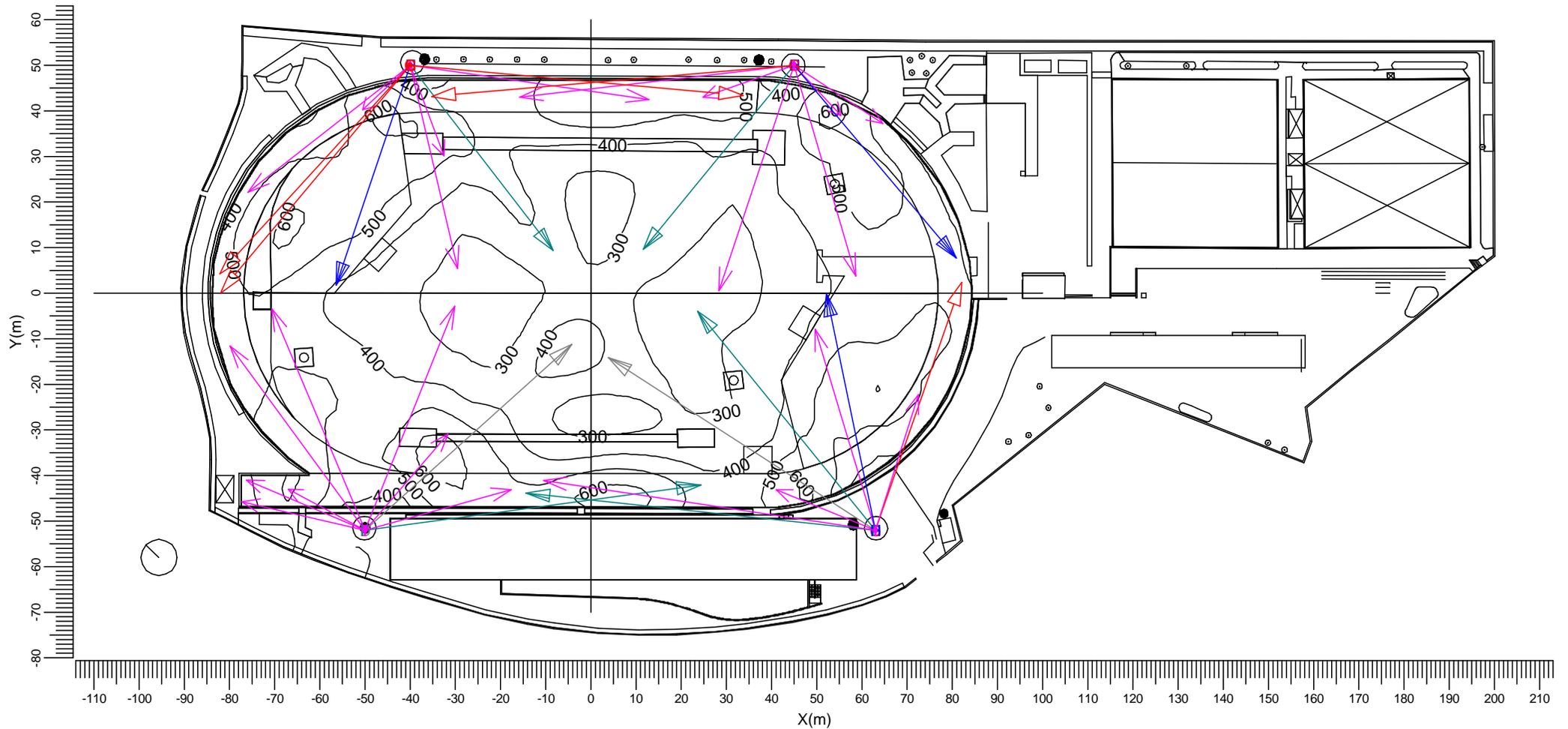
Min/Max  
0.37

Fatt. Manut.  
0.80

Scala  
1:1250

### 3.6 Area totale: Curve iso

Reticolo : tutta a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



- |   |   |           |   |   |           |
|---|---|-----------|---|---|-----------|
| D |  | MVF404 B3 | F |  | MVF404 B5 |
| G |  | MVF404 B6 | H |  | MVF404 B7 |
| I |  | MVF404 B8 |   |   |           |

Medio  
427

Min/Med  
0.57

Min/Max  
0.37

Fatt. Manut.  
0.80

Scala  
1:1250

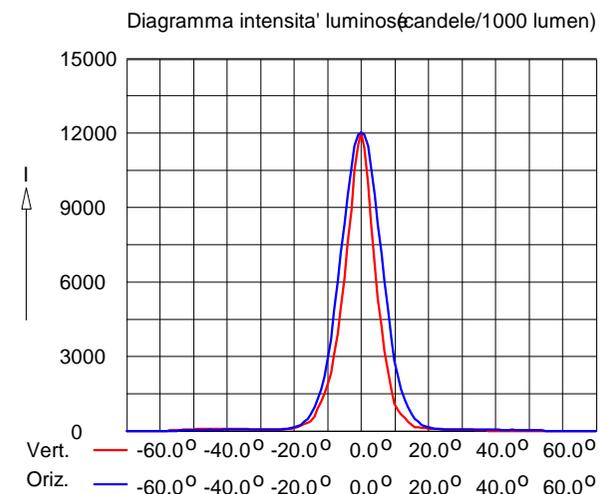
## 4. Apparecchi

### 4.1 Apparecchi di progetto

ArenaVision MVF404  
MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956 B3



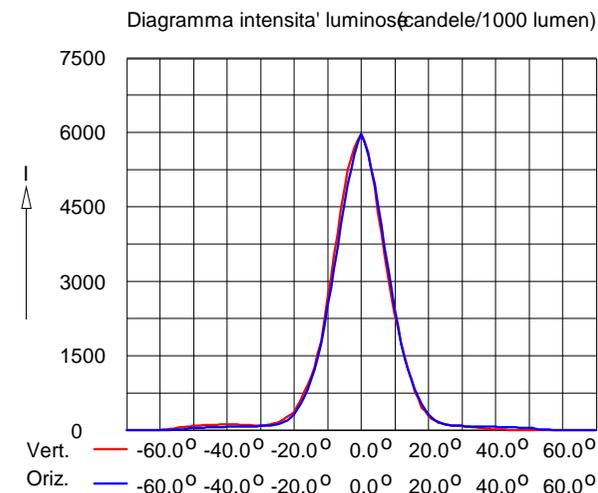
Rendimento luminoso:  
verso il basso : 0.80  
verso l'alto : 0.00  
totale : 0.80  
Reattore : Conventional  
Flusso di lampada : 220000 lm  
Potenza totale apparecchio : 2133.0 W  
Codice di misura : LVM0729601



ArenaVision MVF404  
MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956 B5



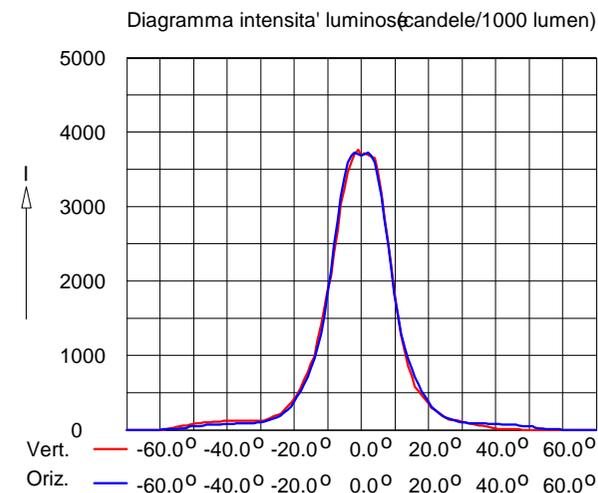
Rendimento luminoso:  
 verso il basso : 0.81  
 verso l'alto : 0.00  
 totale : 0.81  
 Reattore : Conventional  
 Flusso di lampada : 220000 lm  
 Potenza totale apparecchio : 2133.0 W  
 Codice di misura : LVM0738901



ArenaVision MVF404  
MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956 B6



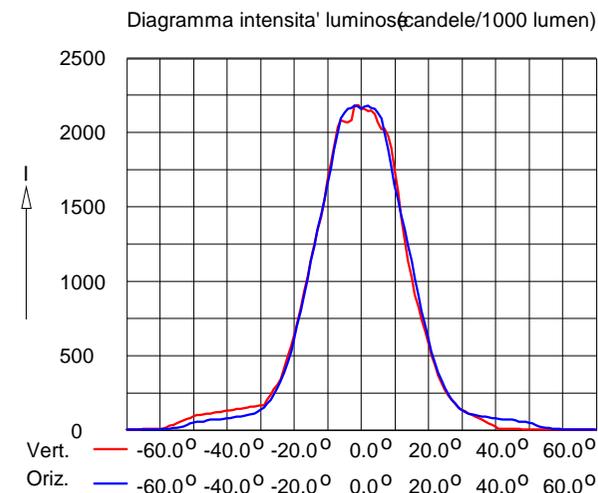
Rendimento luminoso:  
 verso il basso : 0.81  
 verso l'alto : 0.00  
 totale : 0.81  
 Reattore : Conventional  
 Flusso di lampada : 220000 lm  
 Potenza totale apparecchio : 2133.0 W  
 Codice di misura : LVM0730001



ArenaVision MVF404  
MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956 B7



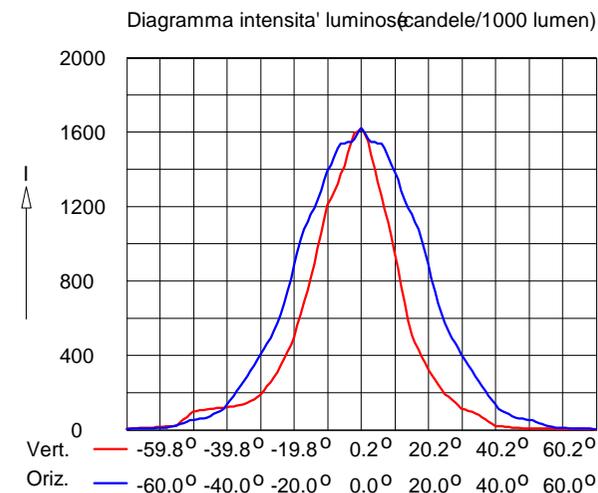
Rendimento luminoso:  
 verso il basso : 0.80  
 verso l'alto : 0.00  
 totale : 0.80  
 Reattore : Conventional  
 Flusso di lampada : 220000 lm  
 Potenza totale apparecchio : 2133.0 W  
 Codice di misura : LVM0739001



ArenaVision MVF404  
MVF404 1xMHN-SEH2000W/400V/956 B8



Rendimento luminoso:  
 verso il basso : 0.77  
 verso l'alto : 0.00  
 totale : 0.77  
 Reattore : Conventional  
 Flusso di lampada : 220000 lm  
 Potenza totale apparecchio : 2133.0 W  
 Codice di misura : LVM0810001



## 5. Dati di installazione

### 5.1 Legende

Apparecchi di progetto:

Codice	Nr	Tipo di apparecchio	Tipo di lampada	Flusso (lm)
D	2	MVF404 B3	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	1 * 220000
F	9	MVF404 B5	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	1 * 220000
G	13	MVF404 B6	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	1 * 220000
H	8	MVF404 B7	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	1 * 220000
I	43	MVF404 B8	1 * MHN-SEH2000W/400V/956	1 * 220000

Disposizioni:

Codice	Disposizione
1	TORRE 1
2	TORRE 2
3	TORRE 3
4	TORRE 4

### 5.2 Posizionamento e orientamento degli apparecchi

Nr e codice	Posizione			Angoli di puntamento			Gruppo
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Rot.	Tilt90	Tilt0	
2 * H	-40.00	50.00	30.00	-108.6	59.5	0.0	1
1 * F	-40.00	50.00	30.00	-52.0	59.8	0.0	1
1 * I	-40.00	50.00	30.00	-137.2	25.6	0.0	1
2 * I	-40.00	50.00	30.00	-76.7	56.9	0.0	1
3 * I	-40.00	50.00	30.00	-8.1	60.7	0.0	1
1 * G	-40.00	50.00	30.00	-132.6	64.2	0.0	1
3 * I	-40.00	50.00	30.00	-142.1	56.6	0.0	1
1 * I	-40.00	50.00	30.00	-69.4	35.3	0.0	1
3 * G	-40.00	50.00	30.00	-5.2	68.0	0.0	1
3 * G	-40.00	50.00	30.00	-130.0	65.3	0.0	1
1 * I	45.00	50.00	30.00	-108.5	60.1	0.0	2
1 * I	45.00	50.00	30.00	-33.1	38.0	0.0	2
1 * F	45.00	50.00	30.00	-129.5	60.2	0.0	2

Nr e codice	Posizione			Angoli di puntamento			Gruppo
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Rot.	Tilt90	Tilt0	
1 * I	45.00	50.00	30.00	-46.8	26.9	0.0	2
1 * I	45.00	50.00	30.00	-160.8	35.3	0.0	2
3 * I	45.00	50.00	30.00	-173.3	63.9	0.0	2
3 * H	45.00	50.00	30.00	-49.7	61.6	0.0	2
3 * G	45.00	50.00	30.00	-175.1	69.6	0.0	2
3 * I	45.00	50.00	30.00	-73.6	58.1	0.0	2
1 * D	63.00	-52.00	30.00	147.4	66.8	0.0	3
1 * I	63.00	-52.00	30.00	106.8	56.9	0.0	3
3 * G	63.00	-52.00	30.00	70.6	62.5	0.0	3
2 * I	63.00	-52.00	30.00	158.0	38.3	0.0	3
3 * F	63.00	-52.00	30.00	174.1	68.9	0.0	3
1 * F	63.00	-52.00	30.00	129.4	64.2	0.0	3
3 * H	63.00	-52.00	30.00	101.9	60.5	0.0	3
3 * I	63.00	-52.00	30.00	171.6	68.0	0.0	3
2 * I	63.00	-52.00	30.00	72.1	46.2	0.0	3
1 * D	-50.00	-52.00	30.00	41.6	63.9	0.0	4
1 * I	-50.00	-52.00	30.00	152.3	32.6	0.0	4
1 * I	-50.00	-52.00	30.00	167.1	43.0	0.0	4
3 * I	-50.00	-52.00	30.00	126.5	59.1	0.0	4
2 * I	-50.00	-52.00	30.00	48.8	43.0	0.0	4
3 * F	-50.00	-52.00	30.00	7.6	68.2	0.0	4
3 * I	-50.00	-52.00	30.00	112.9	60.4	0.0	4
2 * I	-50.00	-52.00	30.00	68.0	60.5	0.0	4
2 * I	-50.00	-52.00	30.00	15.3	48.2	0.0	4
1 * I	-50.00	-52.00	30.00	157.3	43.4	0.0	4

14 ALLEGATI 3 - CALCOLO E DIMENSIONAMENTO CIRCUITI

C.S. XXV APRILE Calcolo tratte circuiti in BT Arben Dervishi  
 MILANOSPORT S.p.A.  
 .le Tunisia, 35  
 Milano 20124  
 ITALIA

Progetto: XXV APRILE Via Cimabue, 24 – 20148 MI 30/11/2011

### Elenco Tratte

Tratta	Circ.	Lungh. (m)	Form.	Cod./Sigla comm.	Cavi / fase	Sez. (mm <sup>2</sup> )	Colori	Importo	
acc. 1 Palo 1	RSTN+ G	90	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	10	GV-BC- M-N-GR		S
acc. 2 Palo 1	RSTN+ G	90	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	10	GV-BC- M-N-GR		S
acc. 1 Palo 2	RSTN+ G	170	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	16	GV-BC- M-N-GR		S
acc. 2 Palo 2	RSTN+ G	170	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	16	GV-BC- M-N-GR		S
ac. 1 Palo 3	RSTN+ G	250	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	25	GV-BC- M-N-GR		S
ac. 2 Palo 3	RSTN+ G	250	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	25	GV-BC- M-N-GR		S
acc. 1 Palo 4	RSTN+ G	165	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	16	GV-BC- M-N-GR		S
acc. 2 Palo 4	RSTN+ G	165	5G	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1	3	16	GV-BC- M-N-GR		S

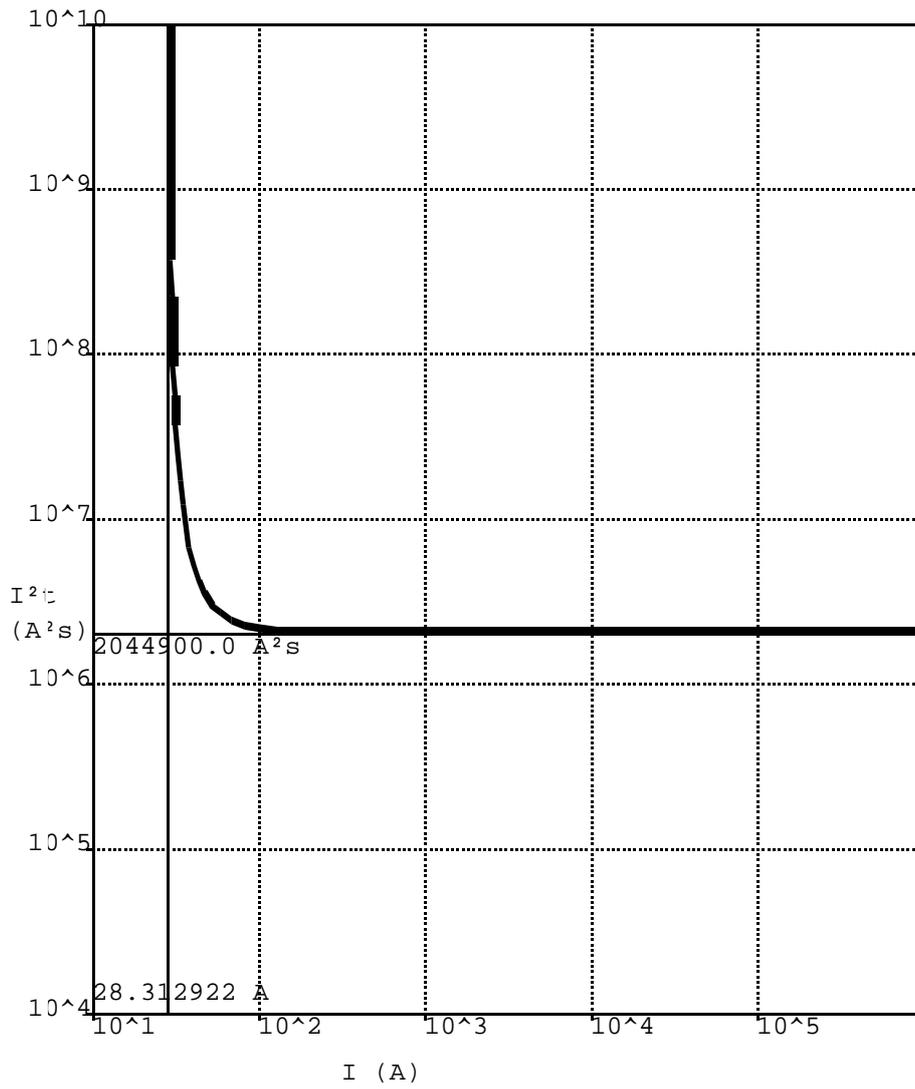
**Legenda:**

**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

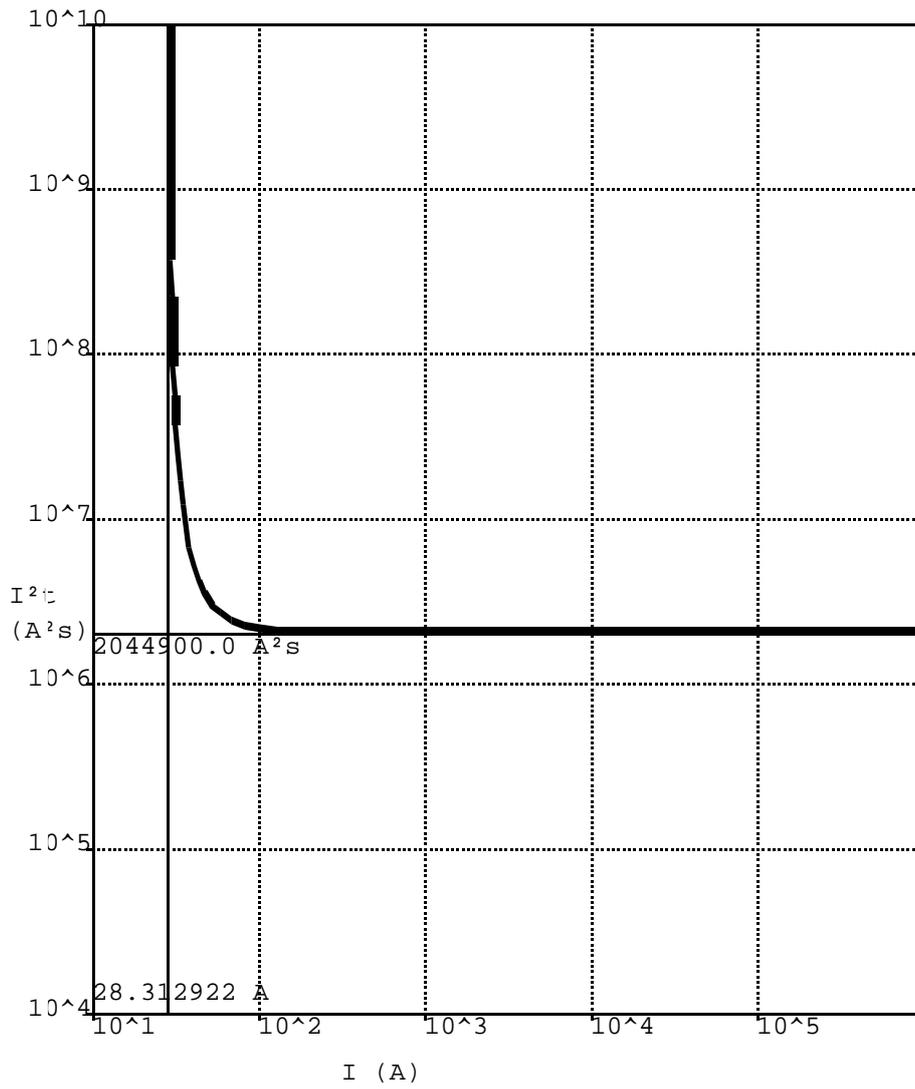
## Report Tratta

Tratta	acc. 1 Palo 1
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	90 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	10 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,8 %
Corrente all'inserzione	252 A
Caduta di tensione all'inserzione	10 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	84,94 A (28,31 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,78 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	18.404.100 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	23,8 mm
Corrente Corto Circuito Min.	1,14 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	13,57 kA
Totale armoniche di 3° grado	24 %



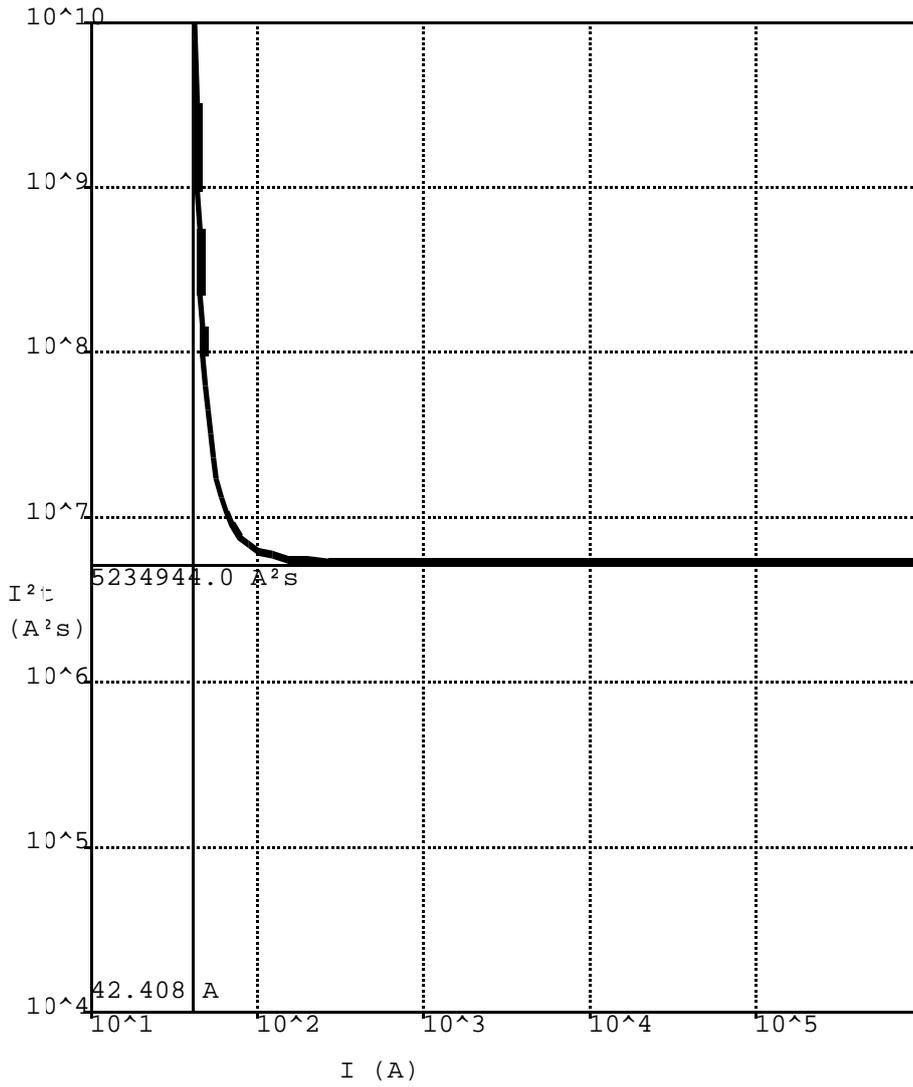
## Report Tratta

Tratta	acc. 2 Palo 1
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	90 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	10 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,8 %
Corrente all'inserzione	252 A
Caduta di tensione all'inserzione	10 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	84,94 A (28,31 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,78 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	18.404.100 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	23,8 mm
Corrente Corto Circuito Min.	1,14 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	13,57 kA
Totale armoniche di 3° grado	24 %



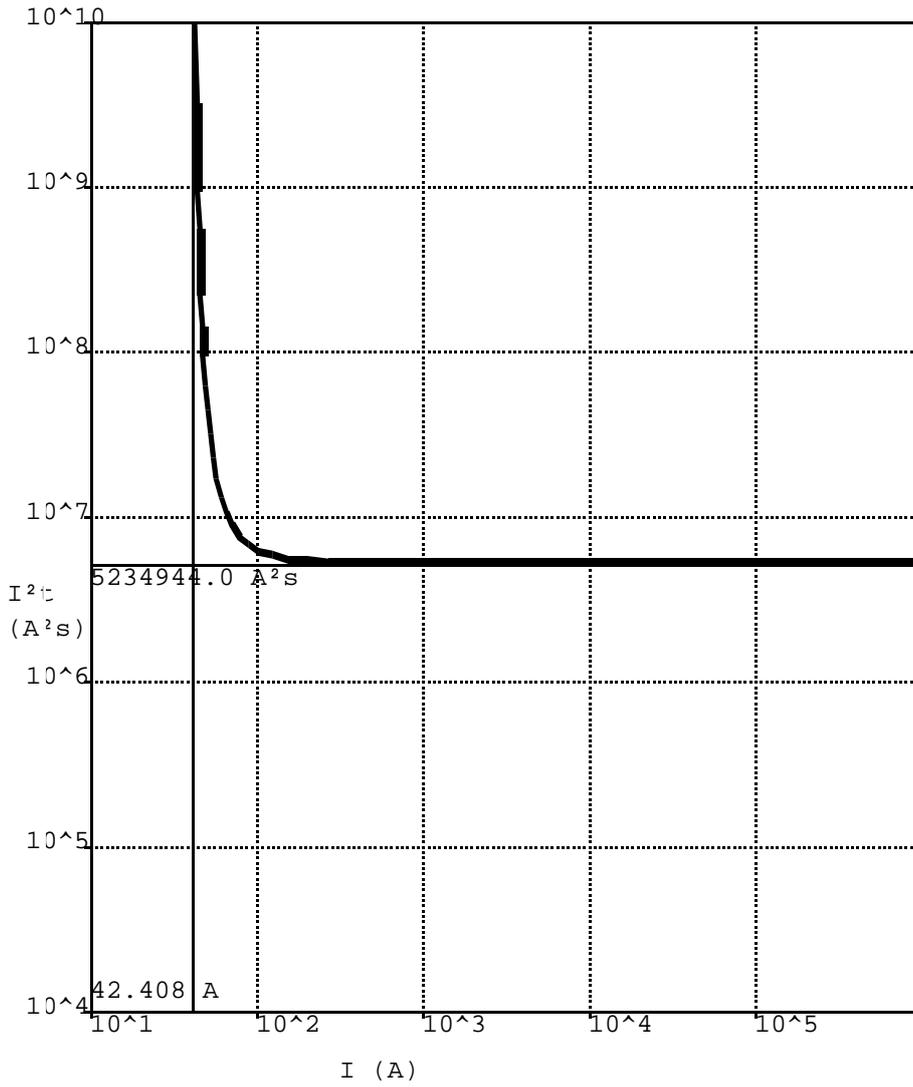
## Report Tratta

Tratta	acc. 1 Palo 2
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	170 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	16 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,97 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	127,22 A (42,41 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,8 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	47.114.496 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	26,7 mm
Corrente Corto Circuito Min.	0,97 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	21,71 kA



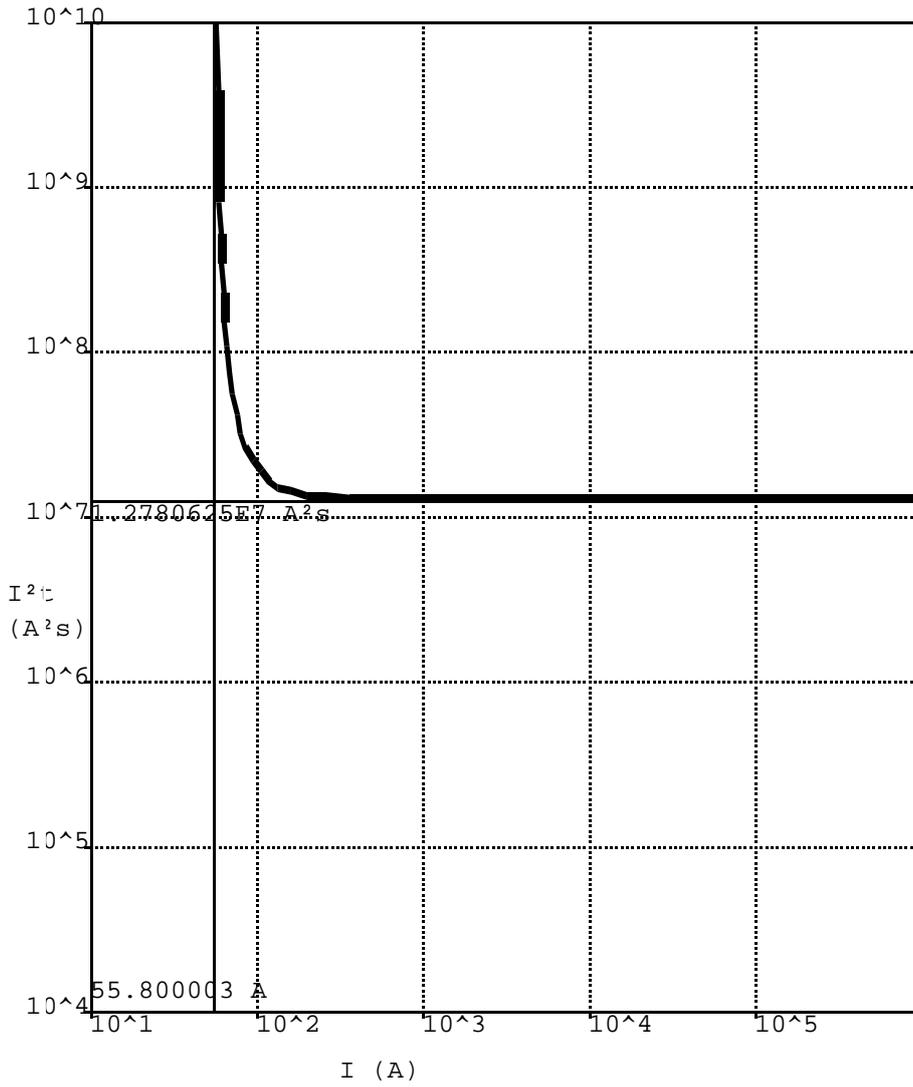
## Report Tratta

Tratta	acc. 2 Palo 2
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	170 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	16 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,97 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	127,22 A (42,41 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,8 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	47.114.496 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	26,7 mm
Corrente Corto Circuito Min.	0,97 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	21,71 kA



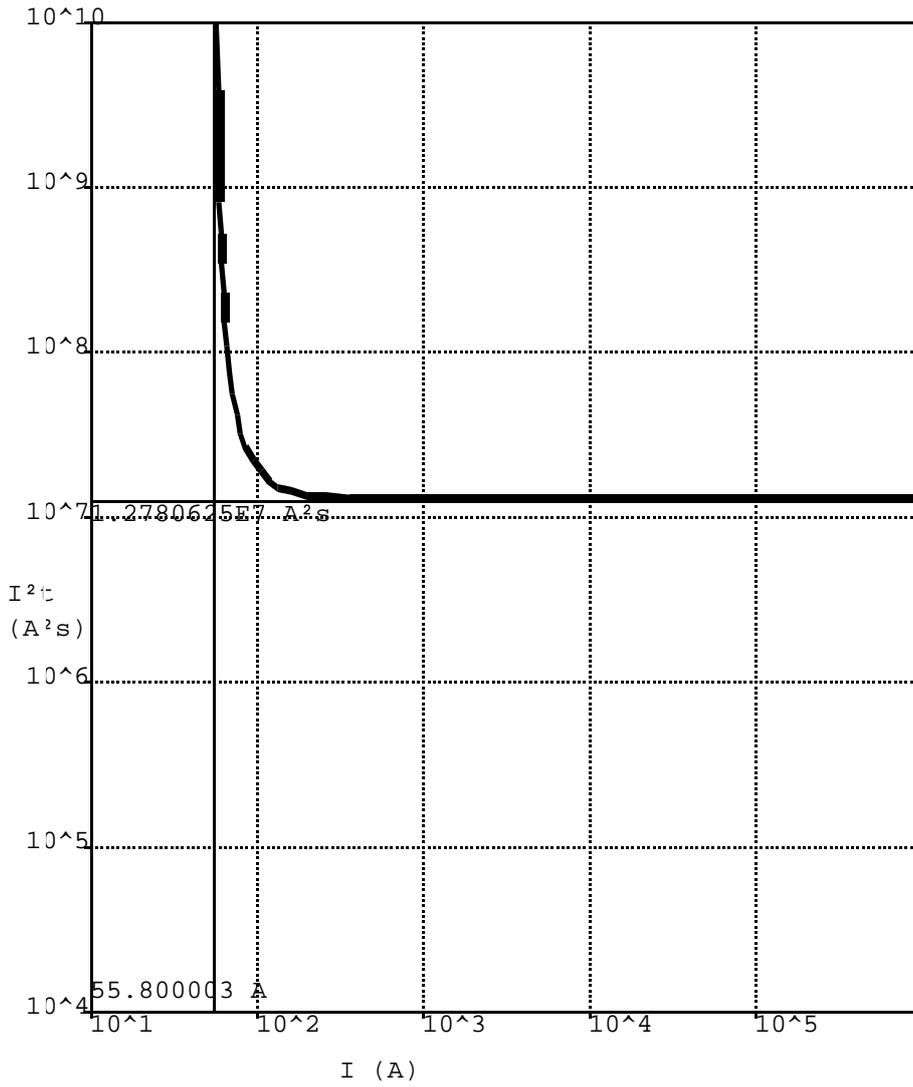
## Report Tratta

Tratta	ac. 1 Palo 3
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	250 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	25 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,93 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	167,4 A (55,8 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	32,77 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	115.025.625 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	32,2 mm
Corrente Corto Circuito Min.	1,03 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	33,92 kA



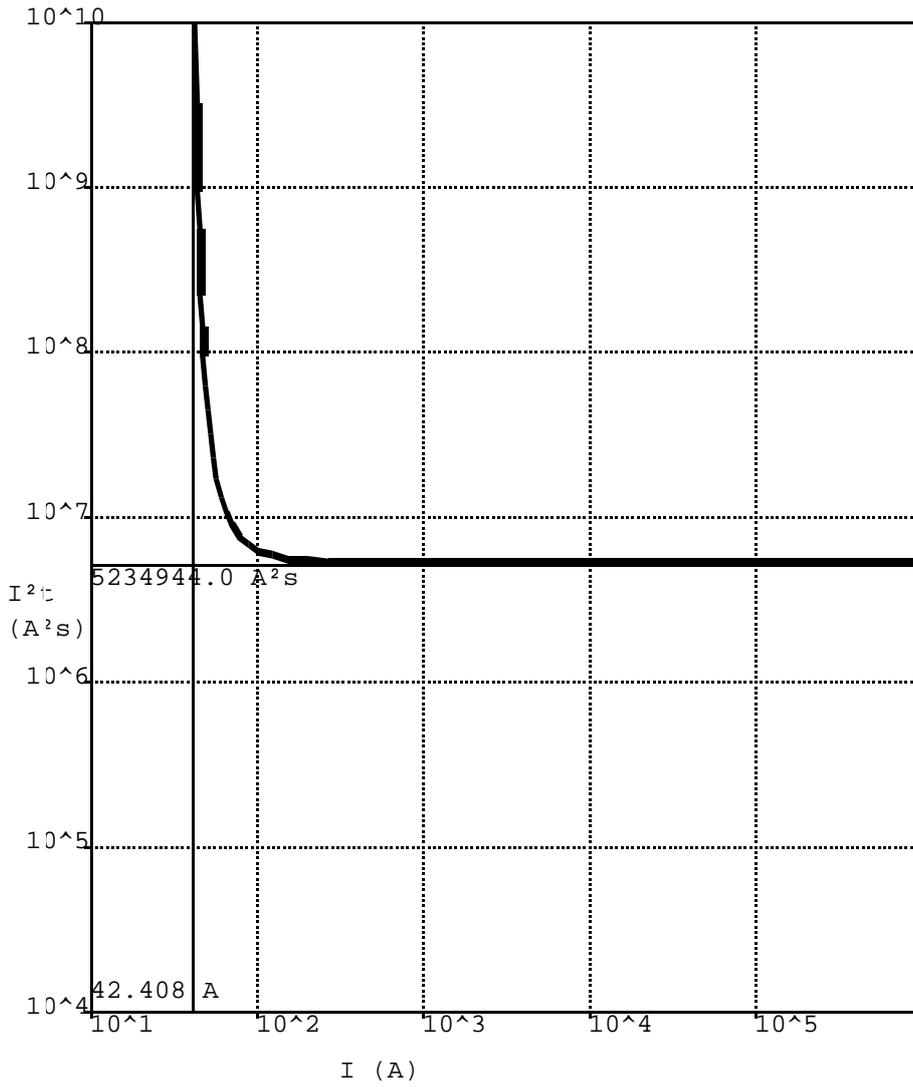
## Report Tratta

Tratta	ac. 2 Palo 3
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	250 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	25 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,93 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	167,4 A (55,8 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	32,77 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	115.025.625 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	32,2 mm
Corrente Corto Circuito Min.	1,03 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	33,92 kA



## Report Tratta

Tratta	acc. 1 Palo 4
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	165 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	16 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,94 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	127,22 A (42,41 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,8 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	47.114.496 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	26,7 mm
Corrente Corto Circuito Min.	1 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	21,71 kA



## Report Tratta

Tratta	acc. 2 Palo 4
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	3
Frequenza	50Hz
Lunghezza	165 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	16 mm <sup>2</sup>
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,94 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	6
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	127,22 A (42,41 A x 3)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	36 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	22,45 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,8 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Energia Specifica Passante (I <sup>2</sup> t)	47.114.496 A <sup>2</sup> s
Diametro Esterno	26,7 mm
Corrente Corto Circuito Min.	1 kA
Corrente Corto Circuito Max. del Cavo	21,71 kA

