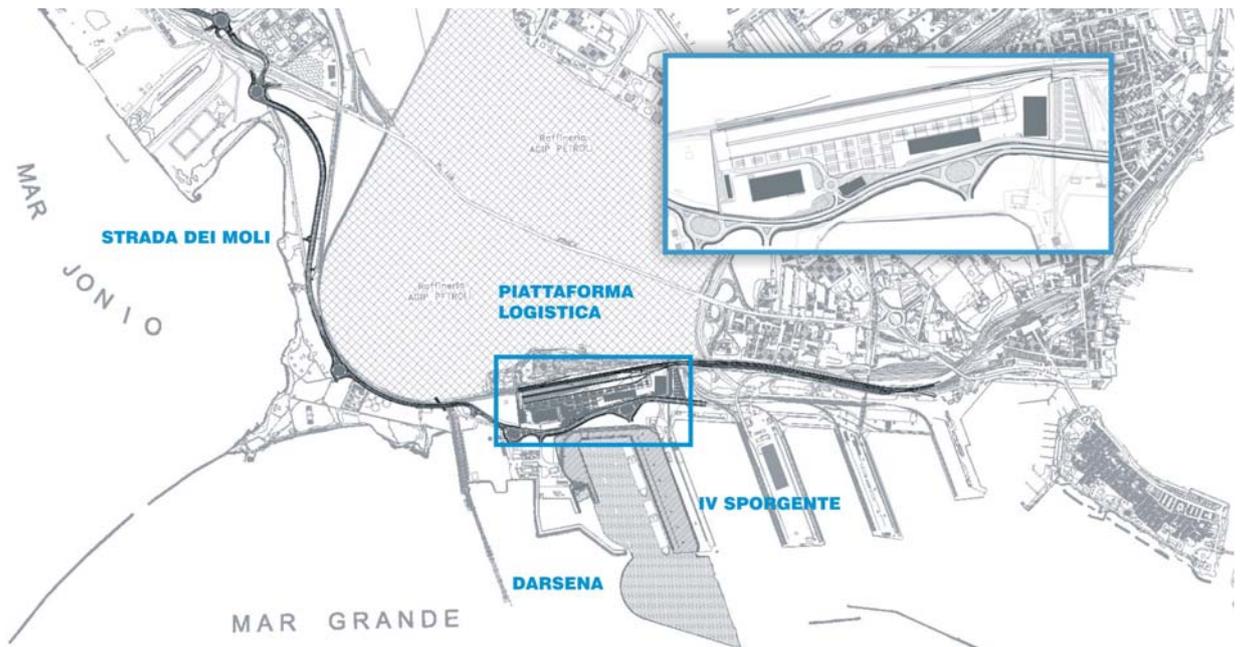




Titolo PROGETTO DEFINITIVO Piattaforma Logistica - Relazione impianto elettrico ed impianti speciali			Documento no. 123.700 E1 UST I 004	Rev 01	Pag. 1	di 51
			 Autorità Portuale di Taranto			
Tipo doc. LRL	Emesso da DTP	Commessa no. 123-700	Progetto: Piastra Portuale di Taranto Legge obiettivo delibera CIPE 74/03 Responsabile del procedimento: Ing. D. Daraio			



Progettazione 		Consulenti Progettisti   Il Direttore Tecnico: Dott. Ing. Andrea PANIZZA					
---	--	---	--	--	--	--	--

P	A	M.Canonero	M.Canonero	A.Panizza	G.Geddo	01	Prima Emissione	29-09-2006
P	A	M.Canonero	M.Canonero	A.Panizza	G.Geddo	00	Emissione in bozza	31-05-2006
St.	Sc.	Redatto	Controllato	Controllato	Approvato	Rev.	Tipo di revisione	Data

SOCIETA' DI PROGETTO:

TARANTO LOGISTICA S.p.A.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	2	51

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3	CONSISTENZA E TIPOLOGIA D’INSTALLAZIONE.....	5
	IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE MT	5
	<i>Cabina MT/bt n° 1</i>	5
	<i>Cabina MT/bt n° 2</i>	6
	<i>Cabina MT/bt n° 3</i>	7
	IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE BT	7
	<i>Cabina MT/bt n° 1</i>	7
	<i>Cabina MT/bt n° 2</i>	8
	<i>Cabina MT/bt n° 3</i>	8
	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SERVIZIO, DI EMERGENZA ED ESTERNA.....	9
	<i>Caratteristiche della torre porta fari a corona mobile</i>	9
	IMPIANTO DI TERRA	10
	IMPIANTO ALLARME INTRUSIONE A BARRIERE.....	11
	IMPIANTO TVCC	11
	IMPIANTO RETE DATI.....	11
	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	11
4	PROTEZIONI CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO	12
	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI PER UN GUASTO SULLA MEDIA TENSIONE	12
	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI PER UN GUASTO SULLA BASSA TENSIONE.....	12
	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	13
	<i>Canalizzazioni.....</i>	13
	<i>Scatole di derivazione.....</i>	14
	<i>Giunzioni.....</i>	14
5	LINEE ELETTRICHE BT IN PARTENZA DAI QUADRI	15
6	DIMENSIONAMENTO CAVI.....	16
	CALCOLI DI VERIFICA	17
	<i>Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)</i>	17
	<i>Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3).....</i>	17
	<i>Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.3.3/413.1.4.2)</i>	18
	<i>Correnti di cortocircuito.....</i>	18
	<i>Verifica dell’energia specifica passante</i>	19
	<i>Caduta di tensione</i>	19
	<i>Temperatura a regime del conduttore</i>	19
	<i>Lunghezza max protetta</i>	20
	ALLEGATO 1 – DIMENSIONAMENTO CAVI.....	21
	ALLEGATO 2 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI.....	36



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	3	51

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la trattazione di tutti gli impianti tecnologici che saranno realizzati all'interno della piattaforma logistica in intestazione, considerando che trattasi di un'utenza alimentata dall'Ente erogatore in media tensione (20 kV) e distribuita attraverso proprie cabine di trasformazione MT/bt (20/0,4 kV).

La piattaforma si estenderà su una superficie totale di circa 140.000 mq, recintata, con un unico accesso dalla strada dei moli; all'interno dell'area indicata saranno ubicati i seguenti fabbricati:

- edificio contenente guardiana, sala controllo, appartamento custode, bar, ristorante e servizi;
- palazzina uffici;
- magazzino frigorifero;
- magazzino temperatura ambiente;
- autorimessa autoveicoli;
- impianto lavaggio vagoni ferroviari.

Al fine di garantire tutti i servizi richiesti per la piattaforma, saranno realizzati gli impianti di seguito indicati:

- impianto elettrico di distribuzione media tensione (MT);
- impianto elettrico di distribuzione bassa tensione (bt);
- impianto di illuminazione esterna;
- impianto di terra;
- impianto allarme intrusione a barriere;
- impianto TVcc;
- impianto rete dati;
- impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Ogni intervento verrà analizzato nei paragrafi successivi, indicando le caratteristiche di ciascun impianto, i dati principali e le tipologie dei materiali.

Considerate le distanze tra i fabbricati la distribuzione generale dell'alimentazione elettrica della piattaforma avverrà in media tensione (MT); saranno predisposte tre cabine di trasformazione ubicate la prima in prossimità dell'ingresso della piattaforma, la seconda in prossimità del magazzino frigorifero e la terza in prossimità dell'autorimessa.

La cabina MT/bt n° 1 alimenterà:

- l'edificio contenente guardiana, sala controllo, appartamento custode, bar, ristorante e servizi;
- il locale pompe antincendio;
- il locale depurazione;
- le telecamere dell'impianto di videosorveglianza;
- parte dell'impianto di allarme intrusione a barriere;
- parte dell'illuminazione esterna.

La cabina MT/bt n° 2 alimenterà:

- il magazzino frigorifero;
- la palazzina uffici;



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	4	51

- l'impianto lavaggio vagoni ferroviari.
- parte dell'illuminazione esterna.

La cabina MT/bt n° 3 alimenterà:

- il magazzino temperatura ambiente;
- l'autorimessa autoveicoli;
- parte dell'impianto di allarme intrusione a barriere;
- parte dell'illuminazione esterna.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Norme CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norme CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norme CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norme CEI 11-25 - Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- Norme CEI 11-35 - Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- Norme CEI 17-5 - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;
- Norme CEI 17-6 - Norme per apparecchiature prefabbricate con involucro metallico con tensione da 1 a 72,5 kV;
- Norme CEI 17-11 - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili;
- Norme CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt.);
- Norme CEI 17-13/3 - Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt.);
- Norme CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norme CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- Norme CEI 20-22/II - Cavi non propaganti l'incendio;
- Norme CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- Norme CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CENELEC, R 64.001 - Portate di corrente in conduttori e cavi;
- CEI-UNEL 35024/1 - Portate dei cavi, in rame, di bassa tensione: per cavi isolati con materiale elastomerico o termoplastico;
- DPR 27/4/55 n° 547 - "Norme generali Prevenzioni infortuni";
- Legge 18/10/77 n° 791/77 - "Requisiti materiali elettrici e contrassegni IMQ per i prodotti autorizzati";
- Legge 1°/3/68 n° 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine e la esecuzione di impianti e installazioni elettrici ed elettronici";



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	5	51

- Raccomandazioni e prescrizioni ENEL fasc. DK 5600;
- Legge 5/3/90 n° 46 - “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- DPR 6/12/91 n°447 - “Regolamento di attuazione della Legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti”;
- DPR 19/3/56 n° 303 - “Norme generali per l’igiene sul lavoro”;
- DL 19/09/94 n° 626 - “Attuazione delle direttive 89/391 CEE, 89/654 CEE, 89/655 CEE, 89/656 CEE, 90/269 CEE, 90/270 CEE, 90/394 CEE e 90/679 CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.

3 CONSISTENZA E TIPOLOGIA D’INSTALLAZIONE

Impianto elettrico di distribuzione MT

Cabina MT/bt n° 1

Nel locale dove avverrà la ricezione dell’energia in media tensione (20 kV), la linea in cavo, in corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV , formazione 3×1×95 mm², tipo RG7 H1R/30, alimenterà uno scomparto metallico di tipo protetto (denominato IG) contenente un sezionatore a vuoto, $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A, P.I. = 16 kA.

A valle del sezionatore rotativo di media, nello stesso scomparto, sarà installato un interruttore automatico in esafloruro di zolfo $I_n = 630$ A, P.I. = 16 kA, (completo di protezione 50, 51, 51N e 67N da tarare secondo le richieste dell’Ente Erogatore), collegato, attraverso una bobina di sgancio, al pulsante di emergenza, installato all’esterno della cabina.

L’interruttore sarà interbloccato con blocco a chiave con il sezionatore di cui sopra, in modo tale che possano essere manovrati solamente dopo una successione di operazioni.

A valle dell’interruttore di cui sopra saranno installati due scomparti metallici di tipo protetto contenenti:

- un sezionatore a vuoto, $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A, P.I. = 16 kA, a valle del quale, nello stesso scomparto, sarà installato un interruttore automatico in esafloruro di zolfo $I_n = 630$ A, P.I. = 16 kA, (completo di protezione 50, 51 e 51N, da tarare rispettando la selettività con l’IG), dal quale sarà derivata una linea in cavo, in corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV, formazione 3×1×50 mm², tipo RG7 H1R/30, per l’alimentazione della cabina di trasformazione MT/bt n° 2;
- un sezionatore a vuoto, $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A, P.I. = 16 kA, a valle del quale, nello stesso scomparto, sarà installato un interruttore automatico in esafloruro di zolfo $I_n = 630$ A, P.I. = 16 kA, (completo di protezione 50, 51 e 51N, da tarare rispettando la selettività con l’IG), dal quale sarà derivata una linea in cavo, in corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV , formazione 3×1×35 mm², tipo RG7 H1R/30, per l’alimentazione della cabina di trasformazione MT/bt n° 3.

A valle dell’interruttore generale (IG) sarà inoltre installato uno scomparto metallico di tipo protetto contenente un sezionatore rotativo sottocarico, $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A, P.I. = 16 kA, completo di fusibili di protezione, $V_n = 24$ kV, $I_{n\text{fuse}} = 20$ A, P.I. = 31,5 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, ad un pulsante di emergenza, installato sul quadro di bassa tensione (Q.b.t.1).



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	6	51

Il sezionatore rotativo sarà interbloccato meccanicamente e con blocco a chiave con un sezionatore a lame di terra, installato nello stesso scomparto, in modo tale che i due dispositivi possano essere manovrati solamente dopo una successione di operazioni.

A valle del sezionatore partirà una corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV, formazione $3 \times 1 \times 35 \text{ mm}^2$, tipo RG7 H1R/30, la quale alimenterà in uno scomparto metallico di tipo protetto (adatto ad ospitare un trasformatore fino a 630 kVA) un trasformatore MT/bt, in resina, di tipo triangolo-stella, Dyn11, avente potenza nominale $A_n = 400 \text{ kVA}$, $V_1 = 20 \text{ kV}$, $V_2 = 400 \text{ V}$, $V_{cc\%} = 6\%$.

A fianco dello scomparto contenente il sezionatore e dello scomparto contenente il trasformatore sarà lasciato lo spazio necessario per l'installazione di un'ulteriore protezione in media tensione e di un trasformatore (massimo 630 kVA).

Cabina MT/bt n° 2

La linea di alimentazione, derivata dalla cabina di trasformazione MT/bt n° 1, giungerà nella cabina in oggetto ed alimenterà uno scomparto metallico di tipo protetto, contenente un sezionatore rotativo sotto carico, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_n = 400 \text{ A}$, P.I. = 16 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, al pulsante di emergenza, installato all'esterno della cabina.

Il sezionatore rotativo sarà interbloccato meccanicamente e con blocco a chiave con un sezionatore a lame di terra, installato nello stesso scomparto, in modo tale che i due dispositivi possano essere manovrati solamente dopo una successione di operazioni.

A valle del sezionatore di cui sopra saranno installati tre scomparti metallici di tipo protetto contenenti:

- un sezionatore rotativo sottocarico, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_n = 400 \text{ A}$, P.I. = 16 kA, completo di fusibili di protezione, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_{n\text{fuse}} = 20 \text{ A}$, P.I. = 31,5 kA, dal quale sarà derivata una linea in cavo, in corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV, formazione $3 \times 1 \times 35 \text{ mm}^2$, tipo RG7 H1R/30, per l'alimentazione di un trasformatore MT/bt, in resina, di tipo triangolo-stella, Dyn11, avente potenza nominale $A_n = 400 \text{ kVA}$, $V_1 = 20 \text{ kV}$, $V_2 = 400 \text{ V}$, $V_{cc\%} = 6\%$;
- un sezionatore rotativo sottocarico, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_n = 400 \text{ A}$, P.I. = 16 kA, completo di fusibili di protezione, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_{n\text{fuse}} = 80 \text{ A}$, P.I. = 31,5 kA, dal quale sarà derivata una linea in cavo, in corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV, formazione $3 \times 1 \times 35 \text{ mm}^2$, tipo RG7 H1R/30, per l'alimentazione di un trasformatore MT/bt, in resina, di tipo triangolo-stella, Dyn11, avente potenza nominale $A_n = 1600 \text{ kVA}$, $V_1 = 20 \text{ kV}$, $V_2 = 400 \text{ V}$, $V_{cc\%} = 6\%$;
- un sezionatore rotativo sottocarico, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_n = 400 \text{ A}$, P.I. = 16 kA, completo di fusibili di protezione, $V_n = 24 \text{ kV}$, $I_{n\text{fuse}} = 80 \text{ A}$, P.I. = 31,5 kA, dal quale sarà derivata una linea in cavo, in corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV, formazione $3 \times 1 \times 35 \text{ mm}^2$, tipo RG7 H1R/30, per l'alimentazione di un trasformatore MT/bt, in resina, di tipo triangolo-stella, Dyn11, avente potenza nominale $A_n = 1600 \text{ kVA}$, $V_1 = 20 \text{ kV}$, $V_2 = 400 \text{ V}$, $V_{cc\%} = 6\%$.

Ciascun sezionatore sarà dotato di una bobina di sgancio collegata ad un pulsante di emergenza, installato sul rispettivo quadro di bassa tensione (vedi particolari costruttivi allegati).

Ciascun sezionatore rotativo sarà interbloccato meccanicamente e con blocco a chiave con un sezionatore a lame di terra, installato nello stesso scomparto, in modo tale che i due dispositivi possano essere manovrati solamente dopo una successione di operazioni.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	7	51

I due trasformatori da 1600 kVA non potranno mai funzionare in parallelo; considerato che tali apparecchiature alimenteranno il magazzino frigorifero, in fase progettuale si è deciso di installare due apparecchiature identiche, ma una verrà utilizzata solo in caso di emergenza.

Cabina MT/bt n° 3

La linea di alimentazione, derivata dalla cabina di trasformazione MT/bt n° 1, giungerà nella cabina in oggetto ed alimenterà uno scomparto metallico di tipo protetto, contenente un sezionatore rotativo a vuoto, $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A, P.I. = 16 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, al pulsante di emergenza, installato all'esterno della cabina.

Il sezionatore rotativo sarà interbloccato meccanicamente e con blocco a chiave con un sezionatore a lame di terra, installato nello stesso scomparto, in modo tale che i due dispositivi possano essere manovrati solamente dopo una successione di operazioni.

A valle del sezionatore di cui sopra sarà installato uno scomparto metallico di tipo protetto contenente un sezionatore rotativo sottocarico, $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A, P.I. = 16 kA, completo di fusibili di protezione, $V_n = 24$ kV, $I_{n\text{fuse}} = 20$ A, P.I. = 31,5 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, ad un pulsante di emergenza, installato sul quadro di bassa tensione 3 (Q.b.t.3).

Il sezionatore rotativo sarà interbloccato meccanicamente e con blocco a chiave con un sezionatore a lame di terra, installato nello stesso scomparto, in modo tale che i due dispositivi possano essere manovrati solamente dopo una successione di operazioni.

A valle del sezionatore partirà una corda di rame rivestita con guaina in gomma EPR, tensione di isolamento 30 kV, formazione $3 \times 1 \times 35$ mm², tipo RG7 H1R/30, la quale alimenterà in uno scomparto metallico di tipo protetto un trasformatore MT/bt, in resina, di tipo triangolo-stella, Dyn11, avente potenza nominale $A_n = 400$ kVA, $V_1 = 20$ kV, $V_2 = 400$ V, $V_{cc\%} = 6\%$.

A fianco dello scomparto contenente il sezionatore e dello scomparto contenente il trasformatore sarà lasciato lo spazio necessario per l'installazione di un'ulteriore protezione in media tensione e di un trasformatore (massimo 630 kVA); i due trasformatori non funzioneranno in parallelo.

Impianto elettrico di distribuzione bt

Cabina MT/bt n° 1

Dal secondario del trasformatore (vedi schema elettrico unifilare allegato), lato bassa tensione, sarà derivata una linea in cavo, formazione 3F+N+PE, sigla FG7 R, avente sezione $2(3 \times 1 \times 185) + N1 \times 185 + PE1 \times 185$ mm², che andrà ad alimentare un interruttore, automatico magnetotermico, quadripolare, installato nel quadro bassa tensione 1 (Q.b.t.1), $252 \div 630$ A, $I_{ntar} = 567$ A, P.I. = 35 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, ad un pulsante di emergenza, posto all'esterno del locale cabina.

A monte dell'interruttore generale di bassa tensione sarà derivata una linea in cavo, che andrà ad alimentare un interruttore, automatico magnetotermico, quadripolare, differenziale, $I_n = 140 \div 200$ A, $I_{ntar} = 200$ A, $I_{d\text{tar}} = 3$ A e P.I. = 36 kA a protezione del quadro locale pompe antincendio (Q.l.p.a.).

A valle dell'interruttore generale di bassa tensione saranno derivate le linee di alimentazione del quadro sala controllo (Q.s.c.), del quadro custode (Q.cus.), del quadro bar e ristorante (Q.b.r.), del quadro spogliatoi (Q.sp.), del quadro locale depuratore (Q.l.d.), dei circuiti luce e forza motrice della cabina di trasformazione in oggetto, di una parte dell'illuminazione esterna, delle telecamere dell'impianto TVcc, di una parte dell'allarme intrusione a barriere e del rifasamento automatico.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	8	51

Esse saranno protette da idonei apparecchi di protezione e comando (i cui generali saranno dotati di dispositivo ad intervento differenziale), opportunamente dimensionati e coordinati con la propria conduttura di alimentazione, così come previsto dalle normative (vedi schema elettrico unifilare allegato).

Cabina MT/bt n° 2

Nella cabina di trasformazione Mt/bt n° 2 saranno installati due quadri di bassa tensione:

- il primo denominato quadro bassa tensione 2/1 (Q.b.t.2/1), alimentato dal trasformatore da 400 kVA;
- il secondo denominato quadro bassa tensione 2/2 (Q.b.t.2/2), alimentato dai due trasformatori da 1600 kVA (uno previsto in caso di emergenza);

Quadro bassa tensione 2/1

Dal secondario del trasformatore da 400 kVA (vedi schema elettrico unifilare allegato), lato bassa tensione, sarà derivata una linea in cavo, formazione 3F+N+PE, sigla FG7 R, avente sezione $2(3 \times 1 \times 185) + N1 \times 185 + PE1 \times 185$ mm², che andrà ad alimentare un interruttore, automatico magnetotermico, quadripolare, installato nel quadro bassa tensione (Q.b.t.2/1), $I_n = 252 \div 630$ A, $I_{ntar} = 567$ A, P.I. = 35 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, al pulsante di emergenza, posto all'esterno del locale cabina.

A valle dell'interruttore generale di bassa tensione saranno derivate le linee di alimentazione del quadro generale uffici (Q.g.u.), del quadro generale lavaggio vagoni (Q.g.l.), dei circuiti luce e forza motrice della cabina di trasformazione in oggetto, di una parte dell'illuminazione esterna e del rifasamento automatico.

Esse saranno protette da idonei apparecchi di protezione e comando (i cui generali saranno dotati di dispositivo ad intervento differenziale), opportunamente dimensionati e coordinati con la propria conduttura di alimentazione, così come previsto dalle normative (vedi schema elettrico unifilare allegato).

Quadro bassa tensione 2/2

Dal secondario di ciascun trasformatore da 1600 kVA (vedi schema elettrico unifilare allegato), lato bassa tensione, sarà derivata una linea in cavo, formazione 3F+N+PE, sigla FG7 R, avente sezione $6(3 \times 1 \times 185) + N3 \times 185 + PE2 \times 185$ mm², ciascuna delle quali andrà ad alimentare un interruttore, automatico magnetotermico, quadripolare, estraibile, installato nel quadro bassa tensione (Q.b.t.2/2), $I_n = 1000 \div 2500$ A, $I_{ntar} = 2250$ A, P.I. = 65 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, a due pulsanti di emergenza, posti il primo all'esterno del locale cabina ed il secondo all'esterno del magazzino frigorifero.

I due interruttori generali saranno interbloccati meccanicamente e con blocco a chiave in modo che non possano mai funzionare in parallelo.

A valle dell'interruttore generale di bassa tensione saranno derivate le linee di alimentazione del quadro magazzino frigorifero (Q.m.f.), dell'impianto celle frigo e del rifasamento automatico.

Esse saranno protette da idonei apparecchi di protezione e comando (i cui generali saranno dotati di dispositivo ad intervento differenziale), opportunamente dimensionati e coordinati con la propria conduttura di alimentazione, così come previsto dalle normative (vedi schema elettrico unifilare allegato).

Cabina MT/bt n° 3

Quadro bassa tensione 3



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E IUST I 004	01	9	51

Dal secondario del trasformatore da 400 kVA (vedi schema elettrico unifilare allegato), lato bassa tensione, sarà derivata una linea in cavo, formazione 3F+N+PE, sigla FG7 R, avente sezione $2(3 \times 1 \times 185) + N1 \times 185 + PE1 \times 185 \text{ mm}^2$, che andrà ad alimentare un interruttore, automatico magnetotermico, quadripolare, installato nel quadro bassa tensione (Q.b.t.2/1), $I_n = 252 \div 630 \text{ A}$, $I_{ntar} = 567 \text{ A}$, P.I. = 35 kA, collegato, attraverso una bobina di sgancio, al pulsante di emergenza, posto all'esterno del locale cabina.

A valle dell'interruttore generale di bassa tensione saranno derivate le linee di alimentazione del quadro generale autorimessa (Q.g.a.), del quadro magazzino temperatura ambiente (Q.m.t.a.), dei circuiti luce e forza motrice della cabina di trasformazione in oggetto, di una parte dell'allarme intrusione a barriera, di una parte dell'illuminazione esterna e del rifasamento automatico.

Esse saranno protette da idonei apparecchi di protezione e comando (i cui generali saranno dotati di dispositivo ad intervento differenziale), opportunamente dimensionati e coordinati con la propria conduttura di alimentazione, così come previsto dalle normative (vedi schema elettrico unifilare allegato).

Il sistema elettrico è classificato dalle norme di prima categoria, con propria cabina di trasformazione (sistema TN-S con conduttore di neutro e di protezione separato, Norme CEI 64-8).

Impianto di illuminazione di servizio, di emergenza ed esterna

Per l'illuminazione delle cabine di trasformazione saranno installati corpi illuminanti, in materiale plastico autoestingente, aventi grado di protezione minimo IP55, completi di lampada fluorescente 1x58 e 2x58 W.

Per l'illuminazione di emergenza delle cabine saranno installati, all'interno di alcuni corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione di servizio, gruppi inverter e accumulatori ricaricabili al piombo (Pb), tempo di ricarica massimo 12 h, per un'autonomia di almeno 1,5 h.

Per l'illuminazione esterna della piattaforma logistica saranno installate torri faro alte 25 m f.t., distribuite in numero e posizione come indicato nelle planimetrie allegate.

La necessità di garantire un illuminamento medio uniforme di circa 30 lux su un'area così estesa ha orientato la nostra scelta su questo tipo di apparecchiatura, in quanto, rispetto ad un'illuminazione "tradizionale" con i pali, con questo sistema si riducono drasticamente il numero di corpi illuminanti installati, la quantità di cavi utilizzati ed i relativi cavidotti (scavi, reinterri ecc...).

Il numero dei proiettori installati sulle torri faro non sarà sempre lo stesso, ma dipenderà dalla posizione di ciascuna torre faro e dal contributo dei corpi illuminanti installati sui fabbricati; nelle planimetrie allegata è indicata, per ogni torre faro, il numero dei proiettori installati.

Alla presente relazione vengono allegati i calcoli illuminotecnici effettuati (vedi allegato 2).

Caratteristiche della torre porta fari a corona mobile

I componenti

Lo stelo è costituito da una struttura troncoconica realizzata in lamiera pressopiegata e saldata longitudinalmente.

Esso è realizzato in 2 o più tronchi in base all'altezza da assemblare in sito mediante la metodica "slip on joint".

La corona mobile realizzata in elementi circolari d'acciaio, è progettata per sostenere i proiettori ed il relativo equipaggiamento elettrico.

La testa di trascinamento montata in sommità dello stelo, costituisce il dispositivo di rinvio sia per le funi di sospensione della corona mobile che per i cavi di alimentazione dei proiettori.

Il dispositivo, realizzato in acciaio, è disponibile anche in lega d'alluminio per ambienti particolarmente corrosivi.

La finitura

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E IUST I 004	01	10	51

L'intera struttura, in tutti i suoi componenti in acciaio, è protetta contro la corrosione mediante zincatura a caldo in conformità alle vigenti normative.

La sicurezza

La sicurezza dell'impianto è garantita da un dispositivo che, in condizioni di normale esercizio della torre, consente l'aggancio meccanico della corona mobile alla testa di trascinamento.

Per particolari esigenze dell'impianto industriale, la corona mobile può essere equipaggiata con un dispositivo paracadute che, in caso di rottura degli organi di movimento, blocca la corona allo stelo.

Movimentazione

I sistemi di movimentazione della corona mobile sono progettati per soddisfare le esigenze specifiche di ogni impianto di illuminazione.

Le diverse tipologie di apparecchiatura sono sostanzialmente costituite da argani riduttori muniti, in base alle portate, di motori asincroni trifase oppure di dispositivi per l'azionamento manuale.

Movimentazione a catena integrata

Nel sistema integrato, l'apparecchiatura viene montata all'interno della base dello stelo. E' particolarmente indicato per impianti costituiti da torri isolate o ubicate in siti di difficile accesso alle apparecchiature carrellate.

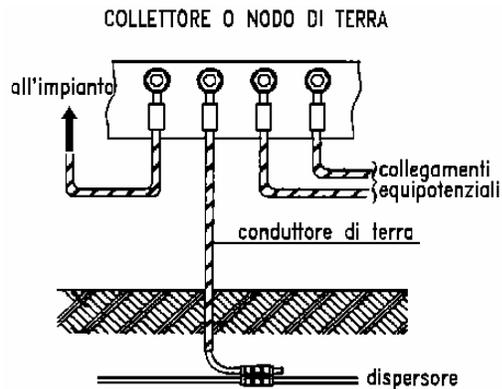
Impianto di terra

L'impianto di terra sarà eseguito in conformità della normativa CEI di competenza (CEI 64-8 e CEI 11-1).

Saranno posati, sotto il basamento della cabina di trasformazione MT/bt n° 1, cinque dispersori del tipo a croce in acciaio zincato, collegati tra di loro attraverso una corda di rame nuda, avente sezione 50 mm², che sarà riportata sul polo di terra, installato nel locale cabina, a cui saranno riportati tutti i collegamenti equipotenziali, il collegamento in uscita dal centro-stella del trasformatore, il collegamento di terra con il quadro di bassa tensione 1 (Q.b.t.1).

Dal polo di terra partiranno inoltre due corde di rame nuda, aventi sezione 50 mm², che giungeranno rispettivamente sul polo di terra della cabina di trasformazione MT/bt n° 2 e n° 3 e si collegheranno all'impianto di terra di queste due cabine, identico a quello della cabina MT/bt n° 1.

Dal polo partirà anche una corda di rame nuda, avente sezione 50 mm², che sarà posata in tutti i cunicoli di servizio predisposti; dal polo inoltre partirà l'impianto di protezione della zona in oggetto.



Esso sarà costituito da conduttori in rame rivestiti con guaina in PVC di colore giallo/verde, viaggeranno insieme alle condutture di alimentazione ed avranno sezioni idonee in tutti i rami di riporto e di infittimento così come indicato nella Norma CEI 64-8.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	11	51

Questi ultimi saranno costituiti da conduttori in rame di tipo flessibile, rivestiti con guaina in PVC di colore giallo/verde, aventi sezioni idonee in tutti i rami di riporto e di infittimento; essi avranno, comunque, sezione pari a quella dei conduttori attivi, se posati nella stessa conduttura, ed, infine, non inferiore a 2,5 mm², se posati separatamente e dove è prevista una protezione meccanica, e non inferiori a 4 mm², dove non è prevista una protezione meccanica.

Per la messa a terra delle torri faro sarà posato, in prossimità di ogni struttura, in apposito pozzetto ispezionabile, un dispersore del tipo a croce in acciaio zincato, dal quale sarà derivata una corda in rame nuda, avente sezione 50 mm², che sarà collegata al morsetto di terra della torre faro; inoltre la linea di alimentazione di ciascuna torre faro sarà collegata all'impianto di terra generale utilizzando il conduttore di protezione della linea di alimentazione.

Impianto allarme intrusione a barriera

Al fine di ottenere una protezione perimetrale dell'intera piattaforma sarà installato un impianto di allarme intrusione del tipo a barriera.

Le barriere saranno installate in prossimità della recinzione; il trasmettitore ed il ricevitore di ciascuna apparecchiatura saranno posti ad una distanza massima di 200 m uno dall'altro.

Ad ogni barriera giungerà un'alimentazione elettrica monofase ed un cavo dati costituito da rete seriale su fibra ottica.

L'impianto farà capo ad una centralina a loop ubicata in sala controllo; sarà installata una sirena autoalimentata a 12 V con memoria del lampeggiante e controllo delle batterie.

Impianto TVcc

A servizio dell'intera piattaforma sarà realizzato un impianto di telecamere a circuito chiuso, al fine di avere una supervisione generale di tutta l'area.

L'impianto sarà realizzato con telecamere del tipo digitale a colori ad alta risoluzione, Night & Day, telecamere che consentono la rotazione a 360°. Queste saranno collegate tra loro mediante rete LAN TCP-IP su fibra ottica, facenti capo a un videoregistratore digitale ad alte prestazioni.

Le telecamere oltre al collegamento per il segnale, saranno alimentate con una linea monofase per il funzionamento.

Tutto il sistema sarà concentrato all'interno della sala di controllo (guardiana), dove, tramite un monitor a colori da 17", sarà visionato tutto quello ripreso dalle telecamere.

Impianto rete dati

A servizio dell'intera piattaforma sarà realizzato un impianto di trasmissione dati che collegherà tutti gli edifici tra di loro.

Nella sala controllo verrà installato un quadro rack denominato "centro stella", dal quale verranno derivate le linee trasmissione dati che giungeranno nei quadri rack di ciascun edificio.

Per la distribuzione di questo impianto, considerate le distanze, verrà utilizzato un cavo a fibra ottica multimodale 50/125 micro OM2.

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Anche se la struttura non necessita dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche non dobbiamo scordare che l'impianto elettrico generale potrebbe essere sottoposto ad una pericolosa sovratensione indotta, provocata da una scarica atmosferica sulla linea di alimentazione o attraverso la linea della cabina di ricezione (fulminazione indiretta).



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E IUST I 004	01	12	51

Considerando che l'impianto si trova in una zona orografica ad alto rischio si dovrà prevedere l'installazione di scaricatori, opportunamente coordinati con il ramo dell'impianto, collegati all'inizio nel quadro elettrico generale onde evitare che una fulminazione indiretta possa colpire l'impianto elettrico e, soprattutto, per proteggere le apparecchiature ad esso collegate.

Nel nostro caso si dovrà prevedere a valle dell'interruttore automatico magnetotermico generale, installato in ciascun quadro elettrico di bassa tensione, uno scaricatore, quadripolare, di tipo 1, con corrente transitoria di scarica massima 10/350 μ s pari a 100 kA, tensione nominale $V_n = 400$ V, collegato con conduttori in rame, rivestiti con guaina in PVC, aventi sezione minima 25 mm².

4 PROTEZIONI CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO

Trattandosi di un sistema T-N, per la protezione contro i contatti indiretti sarà utilizzato il sistema "con interruzione automatica di circuito".

Tutte le masse dell'impianto elettrico utilizzatore (masse bassa tensione), tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili nonché tutte le masse estranee esistenti nei due edifici, saranno collegate allo stesso impianto unico di terra, al quale sono collegate tutte le masse della media tensione (cabina di trasformazione) ed il neutro di bassa tensione del trasformatore.

Protezione contro i contatti indiretti per un guasto sulla Media Tensione

La verifica dell'impianto di terra sarà fatta come prescritto dalla Norma CEI 11-1, in base alle caratteristiche della corrente di terra comunicata dall'Ente erogatore.

In base alla lettera di specifica l'Ente erogatore dovrà comunicare:

- la massima corrente di guasto a terra lato MT (I_F);
- il tempo di intervento delle apparecchiature di interruzione e protezione della linea (t).

Determinato il valore del tempo di alimentazione del guasto occorrerà verificare che la tensione totale di terra (U_E) risulti inferiore alla tensione di contatto ammissibile U_{TP} , dove U_{TP} è dato dalla tabella contenuta dalla Norma CEI 11-1, in funzione del tempo di intervento delle apparecchiature.-

Assumendo quindi cautelativamente per la corrente di terra I_E il valore pari a quello della corrente di guasto a terra I_F , che ci comunicherà l'Ente erogatore, considerando, inoltre, la resistenza di terra R_E , misurata con il metodo voltamperometrico, si dovrà soddisfare la condizione:

$$R_E \leq \frac{U_{TP}}{I_E}$$

Protezione contro i contatti indiretti per un guasto sulla Bassa Tensione

La protezione sarà effettuata interrompendo automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente guasto entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per i circuiti di distribuzione e 0,4 s per i circuiti terminali, utilizzando dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi a corrente differenziale; in sede di verifica dovrà essere misurata l'impedenza dell'anello di guasto sull'interruttore generale e su tutti i circuiti secondari, che dovrà soddisfare la condizione:



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	13	51

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_g}$$

dove U_0 è la tensione nominale in corrente alternata, valore efficace tra fase e terra; mentre per I_a si intende, nel caso di protezione con interruttore magnetotermico, la corrente di intervento magnetico; impiegando invece interruttore differenziale, per I_a si intende la corrente nominale di intervento del dispositivo differenziale.

Si precisa, comunque, che le prove e le misure menzionate sopra non sono oggetto di fornitura del progetto e non sono a carico della ditta appaltatrice.

Protezione contro i contatti diretti

Canalizzazioni

Le canalizzazioni da prevedere nelle varie condizioni impiantistiche dovranno essere:

- ◆ tubo a parete rigido, serie pesante, piegabile a freddo, colore grigio chiaro RAL 7035, autoestinguente, prodotto certificato da IMQ per la conformità alla Norma CEI 23-8 e UNEL 37118, materiale in polivinile (PVC), resistenza allo schiacciamento superiore a 750 Newton su 5 cm a + 20 °C, resistenza al fuoco (filo incandescente) superiore alla temperatura di 850 °C;
- ◆ tubo da esterno flessibile, sistema guaina spiralata per raccordi, colore grigio chiaro RAL 7035, autoestinguente, prodotto certificato da IMQ per la conformità alla Norma CEI EN, materiale in cloruro di polivinile (PVC), resistenza allo schiacciamento superiore a 125 Newton su 5 cm a + 20 °C, resistenza al fuoco (filo incandescente) superiore alla temperatura di 850 °C secondo la Norma IEC 695-2-1 (relazione IMQ 6/93);
- ◆ cavidotto da interro flessibile, a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), colore rosso, prodotto certificato per la conformità alla Norma NFC 68-171 e conforme ai principi generali di sicurezza Legge 791/77, materiale in polietilene ad alta densità, resistenza allo schiacciamento deformazione ≤ 10% a 750 Newton per 10 minuti, resistenza agli urti superiore a 60 kg cm (6 joule) a - 25 °C;
- ◆ cavidotto rigido in PVC, in policloruro di vinile rigido, in conformità alle norme CEI 23-39 e CEI 23-46, resistenza allo schiacciamento > 250 N.

Per l'installazione delle condutture di cui sopra dovranno altresì essere tenute in considerazione le sottoelencate limitazioni generali previste dalle normative :

- non dovranno essere eseguiti tracciati obliqui;
- non dovranno essere eseguiti raccordi o curve, eccetto quelli necessari per il raccordo con soffitti e pavimenti;
- i coperchi delle canalizzazioni realizzate a vista dovranno poter essere rimossi solo mediante utilizzo di apposito attrezzo;
- possedere percorsi paralleli per circuiti a tensione differente;



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	14	51

- in caso di passaggio tra differenti sistemi di canalizzazione si dovrà comunque realizzare la separazione tra i circuiti a differente tensione.

Per altre prescrizioni particolari si rimanda alla Norma CEI 64-8.

Scatole di derivazione

Le scatole di derivazione dovranno avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, nel nostro caso specifico dovranno essere da parete, in materiale plastico (PVC) autoestinguente, con pareti lisce, grado di protezione minimo IP44, con coperchio a chiusura mediante viti in metallo, secondo le Norme CEI 64-8.

Per l'installazione delle scatole di derivazione di cui sopra dovranno altresì essere tenute in considerazione le sottoelencate limitazioni generali previste dalle normative:

- dovranno essere installate a parete con sistema che consenta planarità e parallelismi;
- i coperchi dovranno essere rimossi solo con l'utilizzo di attrezzo;
- sono escluse scatole con chiusura a sola pressione;
- le scatole dovranno avere dimensioni sufficiente per ospitare le giunzioni e derivazioni ed eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi;
- dovranno riportare adeguate targhe con numerazione progressiva e l'indicazione del circuito; tali indicazioni dovranno essere riportate sulla documentazione finale.

Giunzioni

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate all'interno di quadri elettrici o scatole di derivazione a mezzo di apposite morsettiere e morsetti, aventi perfetta rispondenza normativa; sono da escludersi, se non con opportune morsettiere conformi alle normative, connessioni all'interno di canalizzazioni.

I morsetti per giunzioni, derivazioni e nodi equipotenziali saranno conformi a quanto stabilito dalle norme di prodotto CEI EN 60998-1 (prescrizioni generali) e CEI EN 60998-2-1 (prescrizioni particolari); saranno inoltre provvisti di marchio IMQ e di marcatura CE.

Caratteristiche tecniche

I morsetti per giunzioni, derivazioni e nodi equipotenziali dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tipo	a serraggio indiretto
Materiali	Corpo: policarbonato trasparente Piastrina di contatto: rame stagnato Elementi di serraggio: acciaio trattato e zincato Viti : acciaio classe 8.8 zincate Eventuale attacco per guida din : acciaio trattato e zincato o policarbonato



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E IUST I 004	01	15	51

Resistenza a temperature elevate	Temperatura massima: 85°C
Resistenza alla fiamma	Autoestingente V-0 (UL 94)
Tensione nominale	450 V
Grado di protezione	IP 20 (CEI EN 60529)

Installazione

Per l'installazione dei suddetti morsetti si ricorda che l'uso improprio di morsetti, anche se provvisti di marchio IMQ, comporta la realizzazione di impianti fuori norma; l'installazione sarà quindi effettuata attenendosi alle istruzioni fornite dal costruttore.

Particolare attenzione sarà posta alla capacità di connessione dei morsetti, definita dal numero e dalla sezione dei conduttori, rigidi o flessibili, che possono essere connessi ai morsetti stessi.

Le connessioni tra i conduttori e tra i conduttori e gli altri componenti devono assicurare una continuità elettrica duratura e presentare un'adeguata resistenza meccanica.

Esse devono essere situate in involucri che forniscano una protezione meccanica adeguata; la scelta dei mezzi di connessioni deve tenere conto del materiale dei conduttori e del loro isolamento, del numero e della forma delle anime dei conduttori, della sezione dei conduttori e del numero dei conduttori da collegare assieme.

Tutte le connessioni devono essere accessibili per l'ispezione, le prove e la manutenzione, con l'eccezione dei seguenti casi:

- giunzione di cavi interrati;
- giunzioni impregnate con un composto o incapsulate;
- connessioni tra le estremità fredde e gli elementi riscaldanti dei sistemi di riscaldamento dei soffitti e dei pavimenti.

5 LINEE ELETTRICHE BT IN PARTENZA DAI QUADRI

La scelta del tipo di cavo elettrico sarà fatta in base alle disposizioni della Norma CEI 64-8/5 cap. 52, in relazione al tipo di posa ed alla ubicazione:

- a) per posa entro tubi protettivi o canali incassati o posati a parete (tipi di posa 3-4-5-31-32-33-34-41-42 / Rif. tab. 52B-52C): cavi unipolari senza guaina, tensione di isolamento 450/750 V;
- b) per posa su passerella o con fissaggio a parete/soffitto (tipi di posa 11-12-13-14-15-16 / Rif. tab. 52B-52C): cavi unipolari o multipolari con guaina, tensione di isolamento 450/750 V;
- c) per cavi sospesi o incorporati in fili o corde di supporto (tipi di posa 17-18 / Rif. tab. 52B-52C): cavi unipolari o multipolari con guaina, tensione di isolamento 0,6/1 kV;



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	16	51

- d) per posa interrata o entro cunicolo interrato (tipi di posa 61-62-63 / Rif. tab. 52B-52C): cavi unipolari o multipolari con guaina, tensione di isolamento 0,6/1 kV.

Per le linee bt di cui trattasi sarà possibile un tipo di posa di cui ai punti a) e d):

- ◆ per quanto riguarda il tipo di posa a) dovranno essere installati dei cavi senza guaina, non propaganti l'incendio, di tipo unipolare, in corda di rame flessibile isolati in PVC qualità R₂ antifiamma, tensione nominale di isolamento 450/750 V, sigla **N07V-K**;
- ◆ per quanto riguarda il tipo di posa d) dovranno essere installati dei cavi con guaina, non propaganti l'incendio, di tipo uni/multipolare, in corda di rame isolati con guaina in gomma EPR qualità G7 ad alto modulo, guaina interna costituita da riempitivo antifiamma e guaina esterna in PVC qualità Rz antifiamma colore grigio RAL 7035, tensione nominale di isolante 0,6/1 kV, sigla **FG7 R e FG7OR**.

Si ricorda, inoltre, che si dovranno rispettare le colorazioni dei cavi previste dalle Norme e cioè il colore giallo/verde per i conduttori di terra e di protezione, il blu chiaro per il conduttore di neutro, mentre la Norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase (CEI 64-8/5 art. 514.3.1).

Tutti i cavi utilizzati dovranno rispettare, comunque, le Norme CEI 20-13 e CEI 20-22/II e dovranno recare il marchio IMQ.

6 DIMENSIONAMENTO CAVI

I quadri elettrici dell'impianto sono stati opportunamente dimensionati con un software apposito il quale rilascia oltre agli schemi unifilari anche il dimensionamento cavi.

Per il corretto dimensionamento dei cavi, il software richiede i dati del carico P, cos ϕ , tipo di alimentazione e tipologia cioè se si tratta di un carico generico, di un motore o di condensatori, per tenere in considerazione del loro contributo in caso di un eventuale cortocircuito.

Tali parametri servono al dimensionamento tenendo conto della corrente effettiva del carico detta corrente di impiego I_b (per l'esatta valutazione della caduta di tensione), nel caso non venissero inseriti questi dati, si terrà in considerazione della corrente nominale dell'interruttore detta I_n.

Il software ha in memoria le tabelle delle portate dei cavi sia unipolari che multipolari con isolamento in PVC, EPR, gomma G2 e G5 e per qualunque condizione di posa (tabelle UNEL 35024/70, UNEL-CEI 35024/1, IEC 364-5-523 e CENELEC RO 64-001 1991).

Il valore della portata assegnato può essere modificato con due coefficienti minori di 1, detti K₁ e K₂, che riguardano rispettivamente la temperatura ambiente e la presenza o meno di condutture adiacenti che possono influenzare la portata (I_c) del cavo in oggetto per il cosiddetto *effetto di prossimità*.

Il coefficiente K₁ merita una spiegazione approfondita; i cavi hanno tutti un limite di temperatura per il corretto utilizzo ed invecchiamento che equivale a 70°C per quelli isolati in PVC o gomma di tipo G e di 90°C per i cavi isolati in EPR o XLPE.

In rapporto alla temperatura ambiente si ha quindi un delta di temperatura ($\Delta\theta$), detto sovratemperatura, che il cavo può sopportare senza danneggiarsi; va da sé che più la temperatura ambiente è bassa e maggiore sarà la sovratemperatura che il cavo può sopportare e quindi maggiore valore di corrente I_c.

Un'ulteriore verifica viene eseguita confrontando le curve dell'energia specifica passante che il cavo può sopportare [curve K²S²] con quelle che l'interruttore lascia transitare [curve I²t], per la protezione contro il cortocircuito, ed evitare quindi un precoce deterioramento dell'isolante il quale invecchia in modo esponenziale se sottoposto a sovratemperature eccessive.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	17	51

Questo controllo ha anche la funzione di verifica della massima lunghezza del cavo protetto dal dispositivo di protezione scelto; controlla cioè che la minima corrente di cortocircuito presunta a valle del circuito (corto monofase), deve essere maggiore della corrente minima di intervento magnetico dell'interruttore automatico.

Se ciò non è verificato, vuol dire che la conduttura ha una sezione troppo piccola o che si deve diminuire la lunghezza del circuito per conservare il cavo.

In pratica quello appena detto vuol dire che il dispositivo di protezione deve intervenire sempre, indipendentemente dal punto in cui si verifica il guasto (CEI 64-8/434.3.2), per salvaguardare la conduttura e rispettando così l'integrale di Joule

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

CALCOLI DI VERIFICA

Di seguito vengono riportate le formule utilizzate nei calcoli dal software con i riferimenti normativi che le identificano.

Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove

I_b	=	Corrente di impiego del circuito
I_n	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
I_z	=	Portata in regime permanente della conduttura
I_f	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)

$$I_{ccMax} \leq p.d.i.$$

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

dove

I_{ccMax}	=	Corrente di corto circuito massima
p.d.i.	=	Potere di interruzione apparecchiatura di protezione
I^2t	=	Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)
K	=	Coefficiente della conduttura utilizzata 115 per cavi isolati in PVC 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato
S	=	Sezione della conduttura



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	18	51

Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.3.3/413.1.4.2)

per sistemi TT		$R_A \times I_a \leq 50V$
dove	R_A	= è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in ohm [Ω]
	I_a	= è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere
per sistemi TN:		$Z_s \times I_a \leq U_0$
dove	U_0	= Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in Volt
	Z_s	= Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo e di protezione tra punto di guasto e la sorgente.
	I_a	= Valore in ampere, della corrente di intervento in 5 sec. o secondo la tabella CEI 64.8/4 - 41A del dispositivo di protezione.

Correnti di cortocircuito

	I_{cc}	=	$\frac{V * C}{k * Z_{cc}}$
dove	per I_{cc} trifase:	V	= tensione concatenata
		C	= fattore di tensione
		k	= $\sqrt{3}$
	per I_{cc} fase-fase:	Z_{cc}	= $\sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$
		V	= tensione concatenata
		C	= fattore di tensione
		k	= 2
	per I_{cc} fase-neutro:	Z_{cc}	= $\sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$
		V	= tensione concatenata
		C	= fattore di tensione
		k	= $\sqrt{3}$
	per I_{cc} fase-protezione:	Z_{cc}	= $\sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$
		V	= tensione concatenata
		C	= fattore di tensione
		k	= $\sqrt{3}$
		Z_{cc}	= $\sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2}$

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda della corrente di cortocircuito calcolata. I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

	I_{ccMAX}	I_{ccmin}
--	-------------	-------------



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	19	51

C	1	0.95
R	$R_{20^{\circ}\text{C}}$	$R = \left[1 + 0.004 \frac{1}{^{\circ}\text{C}} (\theta_e - 20^{\circ}\text{C}) \right] R_{20^{\circ}\text{C}}$ (CEI 11.28 Pag. 11 formula (7))

dove la $R_{20^{\circ}\text{C}}$ è la resistenza del cavo a 20 °C e θ_e è la temperatura impostata dall'utente nella impostazione dei parametri per il calcolo.

Il valore della $R_{20^{\circ}\text{C}}$ viene riportato nella tabella “Resistenze e Reattanze” riportata di seguito.

Verifica dell'energia specifica passante

		$I^2t \leq K^2S^2$
dove	I^2t	= valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito.
	K^2S^2	= Energia specifica passante sopportata dalla conduttura
dove	K	= coefficiente del tipo di cavo (115,135,143)
	S	= sezione della conduttura

Caduta di tensione

		$\Delta V = K \times I_b \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$
dove	I_b	= corrente di impiego I_b o corrente di taratura I_n espressa in A
	R_l	= resistenza (alla T_R) della linea in Ω/km
	X_l	= reattanza della linea in Ω/km
	K	= 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi
	L	= lunghezza della linea

Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo; la temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

		$T_R = T_Z \times n^2 - T_A (n^2 - 1)$
dove	T_R	= è la temperatura a regime;
	T_Z	= è la temperatura quando la corrente che attraversa il cavo è pari alla sua portata.
	n	= è il rapporto tra la corrente d'impiego I_b e la portata I_Z del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata dall'utente (UNEL 35024/70, IEC 364-5-523, CEI-UNEL 35024/1).



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Piattaforma Logistica	123.700 E 1UST I 004	01	20	51

Lunghezza max protetta

dove $I_{cc \min} = I_{cc \min \text{ a fondo linea}} > I_{int}$ corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.

$I_{int} =$ corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla tabella CEI 64.8/4 - 41A. (valore rilevato dalla curva I^2t della protezione) o ,infine, il valore di intervento differenziale.

Alla presente relazione vengono allegate le tabelle riepilogative dei calcoli effettuati per ciascun quadro elettrico divisionale (vedi allegato 1).



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL1	A	21	51

ALLEGATO 1 – DIMENSIONAMENTO CAVI

Quadro: Q.b.t.1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INTERRUTTORE GENERALE		---	---	0,09	S5 N630 PR211/P - LI	Quadripolare	2	35	9,25	2	7.885	---	---	---	---	---	---	244	567	---	737	---	SI
LINEA QUADRO LOCALE POMPE ANTINCENDIO	1(3(1X120))+1X70+PE70	40	>99999	0,69	T3N 250 TMD200 N/2+RC221	Quadripolare	3 - A	36	9,24	2	4.384	521.573	294.465.600	480.388	100.200.100	487.745	100.200.100	167	200	210	260	305	SI
PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	1(4(1X25))+PE25	1	50.749	0,09	E933N/125 22x58	Quadripolare	2	100	9,24	2	7.316	44.000	8.265.625	44.000	8.265.625	44.000	12.780.625	0	80	89	128	129	SI
LINEA STRUMENTI	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	3.063	0,09	E933N/20 8.5x31.5	Quadripolare	2	50	9,24	2	1.648	540	29.756	540	29.756	540	46.010	0	10	16	19	22	SI
LINEA AUSILIARI QUADRO	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	20.422	0,09	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	1.522	10.763	29.756	6.868	29.756	10.286	46.010	0	10	12	15	18	SI

Quadro: Q.b.t.1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA FORZA MOTRICE E ASPIRATORI BOX TRAF	1(4(1X2,5))+PE2,5	20	33.921	0,09	S204 M+DDA204	Quadrifasce	0,3 - AC	10	9,24	0,3	480	17.549	82.656	12.677	82.656	16.620	127.806	0	16	17	23	24	SI
LINEA ASPIRATORI CABINA	1(4(1X2,5))+PE2,5	20	33.920	0,09	S204 M+DDA204	Quadrifasce	0,3 - AC	10	9,24	0,3	470	10.763	82.656	6.868	82.656	10.286	127.806	0	10	17	15	24	SI
LINEA LUCE CABINA	1(2(1X1,5))+PE1,5	20	>99999	0,39	S202 M+DDA202	Monofase L1+N	0,03 - AC	10	8,83	0,03	292	10.162	29.756	6.739	29.756	10.162	46.010	1,443	10	14	15	20	SI
LINEA QUADRO LOCALE DEPURAZIONE	1(3(1X95))+1X50+PE50	50	>99999	0,55	T1B 160 TMD160 N/2+RC221	Quadrifasce	3 - A	16	9,24	2	3.311	367.473	184.552.225	349.645	51.122.500	354.188	51.122.500	90	160	161	208	234	SI
LINEA QUADRO SALA CONTROLLO	1(5G25)	50	99.700	0,52	S294+DDA94	Quadrifasce	1 - A S	10	9,24	1	1.706	121.258	12.780.625	107.729	12.780.625	113.112	12.780.625	27	80	84	116	121	SI

Quadro: Q.b.t.1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	Id	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA QUADRO BAR RISTORANTE	1(5G25)	110	99.700	2,51	S294+DDA94	Quadripolare	1 - A S	10	9,24	1	845	121.258	12.780.625	107.729	12.780.625	113.112	12.780.625	63	80	84	116	121	SI
LINEA QUADRO CUSTODIE	1(3G10)	80	39.925	1,61	S202 M+DDA202	Monofase L3+N	1 - A S	10	8,83	1	477	30.457	2.044.900	26.557	2.044.900	30.457	2.044.900	13	32	66	46	96	SI
LINEA QUADRO SPOGLIATOI	1(5G10)	130	39.925	1,12	S204 M+DDA204	Quadripolare	1 - A S	10	9,24	1	299	32.378	2.044.900	26.862	2.044.900	30.624	2.044.900	11	32	50	46	72	SI
LINEA TORRE FARO 6	1(5G10)	30	>99999	0,45	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	1.177	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA TORRE FARO 7	1(5G10)	130	>99999	1,58	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	299	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA TORRE FARO 8	1(5G10)	230	>99999	2,7	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	171	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA TORRE FARO 9	1(5G10)	230	>99999	2,7	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	171	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI

Quadro: Q.b.t.1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA TORRE FARO 10	1(5G10)	320	>99999	3,71	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	123	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA BARRIERE ALLARME	1(3G4)	850	31.924	2,74	DS971 A	Monofase L3+N	0,5 - A	10	8,83	0,5	19	9.146	327.184	5.791	327.184	9.146	327.184	1.559	10	29	15	42	SI
LINEA TELECAMERE 1	2(3G4)	910	63.848	2,19	DS971 A	Monofase L2+N	0,5 - A	10	8,83	0,5	35	9.146	327.184	5.791	327.184	9.146	327.184	2.425	10	58	15	84	SI
LINEA TELECAMERE 2	2(3G4)	910	63.848	2,19	DS971 A	Monofase L3+N	0,5 - A	10	8,83	0,5	35	9.146	327.184	5.791	327.184	9.146	327.184	2.425	10	58	15	84	SI
LINEA POMPE VASCA PRIMA PIOGGIA	1(5G2,5)	30	33.287	0,96	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	320	24.688	127.806	16.877	127.806	23.142	127.806	9.434	16	19	23	27	SI
LINEA RIFASAMENTO AUTOMATICO 50kVAR	1(3(1X35))+PE16	10	88.097	0,12	T1B 160 TMD100+RC221	Tripolare	1 - A	16	9,24	1	4.667	346.566	25.050.025	---	---	333.327	7.929.856	72	100	123	130	178	SI

Quadro: Q.b.t.2/1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 2/1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INTERRUTTORE GENERALE		---	---	0,1	S5 N630 PR211/P - LI	Quadripolare	0	35	9,25	6,048	7,885	---	---	---	---	---	---	278	567	---	737	---	SI
PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	1(4(1X25))+PE25	1	95	0,1	E933N/125 22x58	Quadripolare	0	100	9,24	980	7,316	44.000	8.265.625	44.000	8.265.625	44.000	12.780.625	0	80	89	128	129	SI
LINEA STRUMENTI	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	77	0,1	E933N/20 8.5x31.5	Quadripolare	0	50	9,24	79	1,648	540	29.756	540	29.756	540	46.010	0	10	16	19	22	SI
LINEA AUSILIARI QUADRO	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	20.422	0,1	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	1,522	10,763	29,756	6,868	29,756	10,286	46,010	0	10	12	15	18	SI
LINEA FORZA MOTRICE E ASPIRATORI BOX TRAF	1(4(1X2,5))+PE2,5	20	33.921	0,1	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	480	17,549	82,656	12,677	82,656	16,620	127,806	0	16	17	23	24	SI

Quadro: Q.b.t.2/1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 2/1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA ASPIRATORE CABINA	1(4(1X2,5))+PE2,5	20	33.920	0,1	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	470	10.763	82.656	6.868	82.656	10.286	127.806	0	10	17	15	24	SI
LINEA LUCE CABINA	1(2(1X1,5))+PE1,5	20	>99999	0,4	S202 M+DDA202	Monofase L1+N	0,03 - AC	10	8,83	0,03	292	10.162	29.756	6.739	29.756	10.162	46.010	1,443	10	14	15	20	SI
LINEA QUADRO GENERALE UFFICIO	1(3(1X120))+1X70+PE70	100	>99999	1,44	T3N 250 TMD250 N/2+RC221	Quadripolare	3 - A	36	9,24	3	2.513	569.906	294.465.600	530.942	100.200.100	537.322	100.200.100	158	200	251	260	364	SI
LINEA QUADRO GENERALE LAVAGGIO	1(3(1X120))+1X70+PE70	150	>99999	1,14	T1B 160 TMD160 N/2+RC221	Quadripolare	3 - A	16	9,24	3	1.832	367.473	294.465.600	349.645	100.200.100	354.188	100.200.100	84	160	249	208	361	SI
LINEA TORRE FARO 1	1(5G10)	270	>99999	2,12	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	146	42.006	2.044.900	31.295	2.044.900	39.458	2.044.900	9,623	25	41	36	59	SI
LINEA TORRE FARO 2	1(5G10)	170	>99999	1,38	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	229	42.006	2.044.900	31.295	2.044.900	39.458	2.044.900	9,623	25	41	36	59	SI

Quadro: Q.b.t.2/1					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 2/1													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico		Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _f ≤ 1,45 I _z			
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	FASE		NEUTRO		PROTEZIONE		I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
												I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²						
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA TORRE FARO 3	1(5G10)	140	>99999	1,7	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	278	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA TORRE FARO 4	1(5G10)	230	>99999	2,71	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	171	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA TORRE FARO 5	1(5G10)	320	>99999	3,73	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	123	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA RIFASAMENTO AUTOMATICO 50kVAR	1(3(1X35))+PE16	10	88.097	0,13	T1B 160 TMD100+RC221	Tripolare	1 - A	16	9,24	1	4.667	346.566	25.050.025	---	---	333.327	7.929.856	72	100	123	130	178	SI

Quadro: Q.b.t.2/2					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 2													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 40,36 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	FASE		NEUTRO		PROTEZIONE		I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
												I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²						
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INTERRUTTORE GENERALE TR1		---	---	0,18	E3N 25 PR111 - LI	Quadripolare	0	65	40,36	28.059	32.703	---	---	---	---	---	---	1.564	2.250	---	2.925	---	SI
INTERRUTTORE GENERALE TR2		---	---	0,18	E3N 25 PR111 - LI	Quadripolare	0	65	40,34	30.000	32.666	---	---	---	---	---	---	0	2.250	---	2.925	---	SI
PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	1(4(1X25))+PE25	1	101	0,18	E933N/125 22x58	Quadripolare	0	100	40,34	980	23.540	44.000	8.265.625	44.000	8.265.625	44.000	12.780.625	0	80	89	128	129	SI
LINEA STRUMENTI	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	77	0,18	E933N/20 8.5x31.5	Quadripolare	0	50	40,34	79	1.810	540	29.756	540	29.756	540	46.010	0	10	16	19	22	SI
LINEA AUSILIARI QUADRO	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	77	0,18	E933N/20 8.5x31.5	Quadripolare	0	50	40,34	79	1.810	540	29.756	540	29.756	540	46.010	0,16	10	16	19	22	SI
LINEA IMPIANTO CELLE FRIGO	4(3(1X240))+2(1X240)+2PE240	70	97	1,81	E2N 20 PR111 - LSI	Quadripolare	0	65	40,34	12.960	15.639	13.429.293	1.177.862.400	11.433.190	1.177.862.400	10.675.249	1.177.862.400	1.682	1.800	1.989	2.340	2.883	SI

Quadro: Q.b.t.2/2					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO BASSA TENSIONE 2													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 40,36 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA QUADRO MAGAZZINO FREDDO	1(3(1X120))+1X70+PE70	160	>99999	1,25	T2S 160 TMD160 N/2+RC221	Quadrifilare	3 - A	50	40,34	3	1.992	326.167	294.465.600	314.924	100.200.100	318.137	100.200.100	80	160	187	208	271	SI
LINEA RIFASAMENTO AUTOMATICO 300kVAR	2(3(1X185))+PE185	10	>99999	0,26	T5S 630 TMA630-3200 N/2 + RC222	Tripolare	1 - A	50	40,34	1	24.258	1.931.632	699.867.025	---	---	1.845.252	699.867.025	433	630	743	819	1.077	SI

Quadro: Q.bt.3					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico		Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _f ≤ 1,45 I _z			
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INTERRUTTORE GENERALE		---	---	0,11	S5 N630 PR211/P - LI	Quadripolare	0	35	9,25	6,048	7,885	---	---	---	---	---	---	301	567	---	737	---	SI
PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	1(4(1X25))+PE25	1	95	0,11	E933N/125 22x58	Quadripolare	0	100	9,24	980	7,316	44.000	8.265.625	44.000	8.265.625	44.000	12.780.625	0	80	89	128	129	SI
LINEA STRUMENTI	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	77	0,11	E933N/20 8.5x31.5	Quadripolare	0	50	9,24	79	1,648	540	29.756	540	29.756	540	46.010	0	10	16	19	22	SI
LINEA AUSILIARI QUADRO	1(4(1X1,5))+PE1,5	3	20.422	0,11	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	1,522	10.763	29.756	6.868	29.756	10.286	46.010	0	10	12	15	18	SI
LINEA FORZA MOTRICE E ASPIRATORI BOX TRAF	1(4(1X2,5))+PE2,5	20	33.921	0,11	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	480	17.549	82.656	12.677	82.656	16.620	127.806	0	16	17	23	24	SI

Quadro: Q.bt.3					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico		Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _f ≤ 1,45 I _z			
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA ASPIRATORE CABINA	1(4(1X2,5))+PE2,5	20	33.920	0,11	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	470	10.763	82.656	6.868	82.656	10.286	127.806	0	10	17	15	24	SI
LINEA LUCE CABINA	1(2(1X1,5))+PE1,5	20	>99999	0,42	DS971 AC	Monofase L1+N	0,03 - AC	10	8,83	0,03	289	9.146	29.756	5.791	29.756	9.146	46.010	1,443	10	14	15	20	SI
LINEA QUADRO GENERALE AUTORIMESSA	1(3(1X120))+1X70+PE70	130	>99999	1,37	T3N 250 TMD250 N/2+RC221	Quadripolare	3 - A	36	9,24	3	2.060	569.906	294.465.600	530.942	100.200.100	537.322	100.200.100	116	225	249	293	361	SI
LINEA QUADRO MAGAZZ. TEMPERATURA AMBIENTE	1(3(1X120))+1X70+PE70	130	>99999	1,67	T3N 250 TMD250 N/2+RC221	Quadripolare	3 - A	36	9,24	3	2.060	569.906	294.465.600	530.942	100.200.100	537.322	100.200.100	142	225	249	293	361	SI
LINEA TORRE FARO 11	1(5G10)	270	>99999	3,18	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	146	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI
LINEA TORRE FARO 12	1(5G10)	180	>99999	2,16	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	217	51.623	2.044.900	40.937	2.044.900	48.347	2.044.900	14	32	41	46	59	SI

Quadro: Q.bt.3					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 9,25 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				$I_t^2 \leq k^2 S^2$				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	Id	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	Igt FONDO LINEA	FASE		NEUTRO		PROTEZIONE		I _b	I _n	I _z	I _f	1.45 I _z	
												I _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²						
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
LINEA TORRE FARO 13	1(5G10)	270	>99999	2,13	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	146	42.006	2.044.900	31.295	2.044.900	39.458	2.044.900	9,623	25	41	36	59	SI
LINEA TORRE FARO 14	1(5G10)	40	>99999	0,43	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	900	42.006	2.044.900	31.295	2.044.900	39.458	2.044.900	9,623	25	41	36	59	SI
LINEA TORRE FARO 15	1(5G10)	120	>99999	1,02	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	321	42.006	2.044.900	31.295	2.044.900	39.458	2.044.900	9,623	25	41	36	59	SI
LINEA TORRE FARO 16	1(5G10)	220	>99999	1,76	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	178	42.006	2.044.900	31.295	2.044.900	39.458	2.044.900	9,623	25	41	36	59	SI
LINEA BARRIERE ALLARME	1(3G4)	850	31.924	2,77	DS971 A	Monofase L3+N	0,5 - A	10	8,83	0,5	19	9.146	327.184	5.791	327.184	9.146	327.184	1,559	10	29	15	42	SI
LINEA POMPE VASCA PRIMA PIOGGIA	1(5G4)	180	53.210	3,27	S204 M+DDA204	Quadripolare	0,3 - AC	10	9,24	0,3	88	24.688	327.184	16.877	327.184	23.142	327.184	9,434	16	24	23	35	SI
LINEA RIFASO AUTOM. 50kVAR	1(3(1X35))+PE16	10	88.097	0,15	T1B 160 TMD100+RC221	Tripolare	1 - A	16	9,24	1	4.667	346.566	25.050.025	---	---	333.327	7.929.856	72	100	123	130	178	SI

Quadro: Q.I.p.a.					Tavola:					Impianto: Progetto Definitivo Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Piattaforma Logistica					Descrizione Quadro: QUADRO LOCALE POMPE ANTINCENDIO													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra: 0,5 [Ω]					C.d.t. % Max ammessa: 4				Icc di barratura: 7,48 [kA]				Tensione: 400 [V]					
Dati circuito					Dati apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza MAX C.D.T. % con I _b ≤ C.D.T. MAX										Icc MAX ≤ P.D.I.				I ² _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
DESCRIZIONE	SEZIONE	L	L. MAX	CDT % CON I _b	TIPO	DISTRIBUZIONE	I _d	P.D.I.	ICC MAX	I di Interv. Protez	I _{gt} FONDO LINEA	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I ² _t MAX INIZIO LINEA	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
INTERRUTTORE GENERALE QUADRO		---	---	0,69	T3D 250	Quadripolare	2	---	7,48	2	4.384	---	---	---	---	---	---	167	200	---	260	---	SI
LINEA QUADRO POMPA ANTINCENDIO	1(3(1X95))+1X50+PE50	10	>99999	0,85	T3D 250	Quadripolare	2	---	7,48	2	3.782	377.212	184.552.225	236.019	51.122.500	239.239	51.122.500	160	200	239	260	346	SI
LINEA LUCE	1(2(1X1,5))+PE1,5	10	>99999	0,77	DS951 AC	Monofase L1+N	0,03 - AC	6	5,61	0,03	515	5.798	29.756	4.085	29.756	5.798	46.010	0,722	10	14	15	20	SI
LINEA LUCI ESTERNE	1(2(1X1,5))+PE1,5	20	>99999	0,84	DS951 AC	Monofase L2+N	0,03 - AC	6	5,61	0,03	280	5.798	29.756	4.085	29.756	5.798	46.010	0,722	10	14	15	20	SI
LINEA RISCALDAMENTO	1(2(1X1,5))+PE1,5	10	>99999	0,96	DS951 AC	Monofase L3+N	0,03 - AC	6	5,61	0,03	515	5.798	29.756	4.085	29.756	5.798	46.010	2,406	10	14	15	20	SI
LINEA CARICABATTERIA	1(2(1X2,5))+PE2,5	10	>99999	0,86	DS951 AC	Monofase L1+N	0,03 - AC	6	5,61	0,03	792	7.812	82.656	5.815	82.656	7.812	127.806	2,406	16	19	23	28	SI
LINEA PRESE DI SERVIZIO	1(2(1X2,5))+PE2,5	10	>99999	0,69	DS951 AC	Monofase L2+N	0,03 - AC	6	5,61	0,03	792	7.812	82.656	5.815	82.656	7.812	127.806	0	16	19	23	28	SI



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	36	51

ALLEGATO 2 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	37	51

Piattaforma logistica

Note Installazione:

Cliente:

Codice Progetto: 36506

Data: 20/07/2006

Note:



1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo[°]	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m ²]
Suolo	820.50x328.50	Piano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	34	0.77

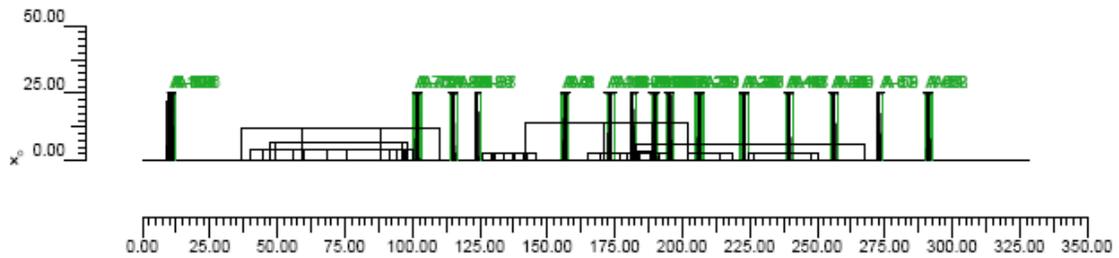
Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 820.50x328.50x0.00
 Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 19.54 - Y 10.95
 Potenza Specifica del Piano Lavoro [W/m²]: 0.593
 Potenza Specifica Illuminotecnica del P.Lav. [W/(m² * 100lux)]: 1.726
 Potenza Totale [kW]: 84.800



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	39	51

2.2 Vista Laterale

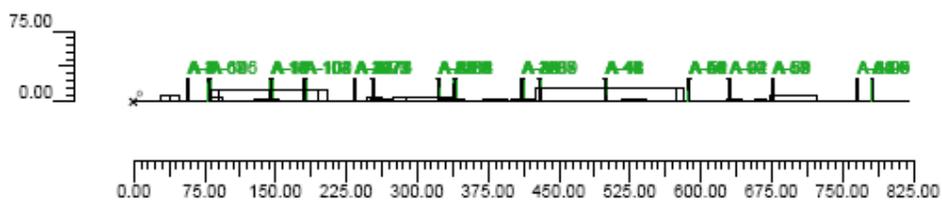
Scala 1/2500



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	40	51

2.3 Vista Frontale

Scala 1/7500





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	41	51

3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	SBP SBP-EXT	SKYS/M 2x402 [94] (SKYS/M 2x400 ST)	04000994 (147A)	106	LMP-A	2

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [°K]	N.
LMP-A	HPSVT 400	NAV-T 400W	48000	400	2000	212

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A	1	X	58.12;205.42;25.00	0;0;0	04000994	0.80	NAV-T 400W	2*48000
	2	X	56.95;205.30;25.00	0;0;45		0.80		
	3	X	56.76;204.13;25.00	0;0;90		0.80		
	4	X	56.94;202.96;25.00	0;0;135		0.80		
	5	X	58.13;202.72;25.00	0;0;180		0.80		
	6	X	59.39;202.65;25.00	0;0;-135		0.80		
	7	X	59.60;204.14;25.00	0;0;-90		0.80		
	8	X	59.40;205.27;25.00	0;0;-45		0.80		
	9	X	147.57;219.52;25.00	0;0;-135		0.80		
	10	X	147.76;220.79;25.00	0;0;-90		0.80		
	11	X	147.71;222.27;25.00	0;0;-45		0.80		
	12	X	146.40;222.27;25.00	0;0;0		0.80		
	13	X	145.15;222.18;25.00	0;0;45		0.80		
	14	X	145.11;220.91;25.00	0;0;90		0.80		
	15	X	145.25;219.58;25.00	0;0;135		0.80		
	16	X	146.44;219.44;25.00	0;0;180		0.80		
	17	X	236.31;236.01;25.00	0;0;-135		0.80		
	18	X	234.99;235.92;25.00	0;0;180		0.80		
	19	X	233.90;236.07;25.00	0;0;135		0.80		
	20	X	233.80;237.29;25.00	0;0;90		0.80		
	21	X	233.99;238.50;25.00	0;0;45		0.80		
	22	X	235.05;238.60;25.00	0;0;0		0.80		
	23	X	236.31;238.45;25.00	0;0;-45		0.80		
	24	X	236.36;237.22;25.00	0;0;-90		0.80		
	25	X	324.52;252.59;25.00	0;0;-135		0.80		
	26	X	323.35;252.48;25.00	0;0;180		0.80		
	27	X	322.23;252.73;25.00	0;0;135		0.80		
	28	X	322.09;253.90;25.00	0;0;90		0.80		
	29	X	322.25;255.08;25.00	0;0;45		0.80		
	30	X	323.39;255.29;25.00	0;0;0		0.80		
	31	X	324.54;255.11;25.00	0;0;-45		0.80		
	32	X	324.59;253.85;25.00	0;0;-90		0.80		
	33	X	412.93;269.20;25.00	0;0;-135		0.80		
	34	X	411.77;269.09;25.00	0;0;180		0.80		
	35	X	410.65;269.34;25.00	0;0;135		0.80		
	36	X	410.60;270.51;25.00	0;0;90		0.80		
	37	X	410.66;271.69;25.00	0;0;45		0.80		
	38	X	411.80;271.90;25.00	0;0;0		0.80		
	39	X	413.01;270.46;25.00	0;0;-90		0.80		
	40	X	412.95;271.72;25.00	0;0;-45		0.80		
	41	X	501.37;288.33;25.00	0;0;-45		0.80		
	42	X	501.42;287.07;25.00	0;0;-90		0.80		
	43	X	501.35;285.81;25.00	0;0;-135		0.80		
	44	X	500.18;285.70;25.00	0;0;180		0.80		



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	42	51

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[*] Y[*] Z[*]	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso [lm]
A	45	X	499.06;285.95;25.00	0;0;135	04000994	0.80	NAV-T 400W	2*48000
	46	X	498.92;287.12;25.00	0;0;90		0.80		
	47	X	499.08;288.30;25.00	0;0;45		0.80		
	48	X	500.22;288.51;25.00	0;0;0		0.80		
	49	X	588.63;305.12;25.00	0;0;0		0.80		
	50	X	589.78;304.94;25.00	0;0;-45		0.80		
	51	X	589.84;303.68;25.00	0;0;-90		0.80		
	52	X	589.76;302.42;25.00	0;0;-135		0.80		
	53	X	588.60;302.31;25.00	0;0;180		0.80		
	54	X	587.48;302.56;25.00	0;0;135		0.80		
	55	X	587.33;303.73;25.00	0;0;90		0.80		
	56	X	587.49;304.91;25.00	0;0;45		0.80		
	57	X	675.75;320.34;25.00	0;0;90		0.80		
	58	X	675.91;321.52;25.00	0;0;45		0.80		
	59	X	677.05;321.73;25.00	0;0;0		0.80		
	60	X	678.20;321.55;25.00	0;0;-45		0.80		
	61	X	678.25;320.29;25.00	0;0;-90		0.80		
	62	X	766.67;339.62;25.00	0;0;0		0.80		
	63	X	765.78;339.73;25.00	0;0;45		0.80		
	64	X	765.60;338.55;25.00	0;0;90		0.80		
	65	X	765.84;337.38;25.00	0;0;135		0.80		
	66	X	767.02;337.20;25.00	0;0;180		0.80		
	67	X	79.67;58.41;25.00	0;0;90		0.80		
	68	X	79.76;59.64;25.00	0;0;45		0.80		
	69	X	80.84;59.68;25.00	0;0;0		0.80		
	70	X	253.24;148.20;25.00	0;0;135		0.80		
	71	X	254.42;148.05;25.00	0;0;180		0.80		
	72	X	253.27;150.53;25.00	0;0;45		0.80		
	73	X	253.08;149.38;25.00	0;0;90		0.80		
	74	X	255.71;150.48;25.00	0;0;-45		0.80		
	75	X	254.42;150.73;25.00	0;0;0		0.80		
	76	X	255.65;148.17;25.00	0;0;-135		0.80		
	77	X	255.77;149.37;25.00	0;0;-90		0.80		
	78	X	339.36;163.91;25.00	0;0;45		0.80		
	79	X	339.20;162.77;25.00	0;0;90		0.80		
	80	X	339.39;161.71;25.00	0;0;135		0.80		
	81	X	340.61;161.56;25.00	0;0;180		0.80		
	82	X	341.84;161.76;25.00	0;0;-135		0.80		
	83	X	341.89;162.83;25.00	0;0;-90		0.80		
	84	X	341.78;163.94;25.00	0;0;-45		0.80		
	85	X	340.54;164.05;25.00	0;0;0		0.80		
	86	X	429.06;171.40;25.00	0;0;90		0.80		
	87	X	429.25;172.53;25.00	0;0;45		0.80		
	88	X	430.44;172.69;25.00	0;0;0		0.80		
	89	X	431.75;171.38;25.00	0;0;-90		0.80		
	90	X	630.51;230.30;25.00	0;0;45		0.80		
	91	X	632.62;230.24;25.00	0;0;-45		0.80		
	92	X	632.71;229.03;25.00	0;0;-90		0.80		
	93	X	630.32;229.13;25.00	0;0;90		0.80		
	94	X	631.64;230.40;25.00	0;0;0		0.80		
	95	X	783.10;241.60;25.00	0;0;180		0.80		
	96	X	782.04;241.79;25.00	0;0;135		0.80		
	97	X	781.81;242.91;25.00	0;0;90		0.80		
	98	X	782.02;243.99;25.00	0;0;45		0.80		
	99	X	783.05;244.17;25.00	0;0;0		0.80		
	100	X	182.76;57.26;25.00	0;0;-90		0.80		
	101	X	182.69;58.33;25.00	0;0;-45		0.80		
	102	X	181.46;58.46;25.00	0;0;0		0.80		
	103	X	180.36;58.33;25.00	0;0;45		0.80		
	104	X	180.21;57.23;25.00	0;0;90		0.80		
	105	X	81.89;58.44;25.00	0;0;-90		0.80		
	106	X	82.05;59.52;25.00	0;0;-45		0.80		



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	43	51

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi			Rotazione Apparecchi			Puntamenti			R.Asse [°]	Coeff. Mant.	Rifer.
					X[m]	Y[m]	Z[m]	X[°]	Y[°]	Z[°]	X[m]	Y[m]	Z[m]			
A-1	X			X	58.12	205.42	25.00	0;0;0			58.12	205.42	-0.00	0	0.80	A
A-2	X			X	56.95	205.30	25.00	0;0;45			56.95	205.30	-0.00	45	0.80	A
A-3	X			X	56.76	204.13	25.00	0;0;90			56.76	204.13	-0.00	90	0.80	A
A-4	X			X	56.94	202.96	25.00	0;0;135			56.94	202.96	-0.00	135	0.80	A
A-5	X			X	58.13	202.72	25.00	0;0;180			58.13	202.72	-0.00	180	0.80	A
A-6	X			X	59.39	202.85	25.00	0;0;-135			59.39	202.85	-0.00	-135	0.80	A
A-7	X			X	59.60	204.14	25.00	0;0;-90			59.60	204.14	-0.00	-90	0.80	A
A-8	X			X	59.40	205.27	25.00	0;0;-45			59.40	205.27	-0.00	-45	0.80	A
A-9	X			X	147.57	219.52	25.00	0;0;-135			147.57	219.52	-0.00	-135	0.80	A
A-10	X			X	147.76	220.79	25.00	0;0;-90			147.76	220.79	-0.00	-90	0.80	A
A-11	X			X	147.71	222.27	25.00	0;0;-45			147.71	222.27	-0.00	-45	0.80	A
A-12	X			X	146.40	222.27	25.00	0;0;0			146.40	222.27	-0.00	0	0.80	A
A-13	X			X	145.15	222.18	25.00	0;0;45			145.15	222.18	-0.00	45	0.80	A
A-14	X			X	145.11	220.91	25.00	0;0;90			145.11	220.91	-0.00	90	0.80	A
A-15	X			X	145.25	219.58	25.00	0;0;135			145.25	219.58	-0.00	135	0.80	A
A-16	X			X	146.44	219.44	25.00	0;0;180			146.44	219.44	-0.00	180	0.80	A
A-17	X			X	236.31	236.01	25.00	0;0;-135			236.31	236.01	-0.00	-135	0.80	A
A-18	X			X	234.99	235.92	25.00	0;0;180			234.99	235.92	-0.00	180	0.80	A
A-19	X			X	233.90	236.07	25.00	0;0;135			233.90	236.07	-0.00	135	0.80	A
A-20	X			X	233.80	237.29	25.00	0;0;90			233.80	237.29	-0.00	90	0.80	A
A-21	X			X	233.99	238.50	25.00	0;0;45			233.99	238.50	-0.00	45	0.80	A
A-22	X			X	235.05	238.60	25.00	0;0;0			235.05	238.60	-0.00	0	0.80	A
A-23	X			X	236.31	238.45	25.00	0;0;-45			236.31	238.45	-0.00	-45	0.80	A
A-24	X			X	236.36	237.22	25.00	0;0;-90			236.36	237.22	-0.00	-90	0.80	A
A-25	X			X	324.52	252.59	25.00	0;0;-135			324.52	252.59	-0.00	-135	0.80	A
A-26	X			X	323.35	252.48	25.00	0;0;180			323.35	252.48	-0.00	180	0.80	A
A-27	X			X	322.23	252.73	25.00	0;0;135			322.23	252.73	-0.00	135	0.80	A
A-28	X			X	322.09	253.90	25.00	0;0;90			322.09	253.90	-0.00	90	0.80	A
A-29	X			X	322.25	255.08	25.00	0;0;45			322.25	255.08	-0.00	45	0.80	A
A-30	X			X	323.39	255.29	25.00	0;0;0			323.39	255.29	-0.00	0	0.80	A
A-31	X			X	324.54	255.11	25.00	0;0;-45			324.54	255.11	-0.00	-45	0.80	A
A-32	X			X	324.59	253.85	25.00	0;0;-90			324.59	253.85	-0.00	-90	0.80	A
A-33	X			X	412.93	269.20	25.00	0;0;-135			412.93	269.20	-0.00	-135	0.80	A
A-34	X			X	411.77	269.09	25.00	0;0;180			411.77	269.09	-0.00	180	0.80	A
A-35	X			X	410.65	269.34	25.00	0;0;135			410.65	269.34	-0.00	135	0.80	A
A-36	X			X	410.50	270.51	25.00	0;0;90			410.50	270.51	-0.00	90	0.80	A
A-37	X			X	410.66	271.69	25.00	0;0;45			410.66	271.69	-0.00	45	0.80	A
A-38	X			X	411.80	271.90	25.00	0;0;0			411.80	271.90	-0.00	0	0.80	A
A-39	X			X	413.01	270.46	25.00	0;0;-90			413.01	270.46	-0.00	-90	0.80	A
A-40	X			X	412.95	271.72	25.00	0;0;-45			412.95	271.72	-0.00	-45	0.80	A
A-41	X			X	501.37	288.33	25.00	0;0;-45			501.37	288.33	-0.00	-45	0.80	A
A-42	X			X	501.42	287.07	25.00	0;0;-90			501.42	287.07	-0.00	-90	0.80	A
A-43	X			X	501.35	285.81	25.00	0;0;-135			501.35	285.81	-0.00	-135	0.80	A
A-44	X			X	500.18	285.70	25.00	0;0;180			500.18	285.70	-0.00	180	0.80	A
A-45	X			X	499.06	285.95	25.00	0;0;135			499.06	285.95	-0.00	135	0.80	A
A-46	X			X	498.92	287.12	25.00	0;0;90			498.92	287.12	-0.00	90	0.80	A
A-47	X			X	499.08	288.30	25.00	0;0;45			499.08	288.30	-0.00	45	0.80	A
A-48	X			X	500.22	288.51	25.00	0;0;0			500.22	288.51	-0.00	0	0.80	A
A-49	X			X	588.63	305.12	25.00	0;0;0			588.63	305.12	-0.00	0	0.80	A
A-50	X			X	589.78	304.94	25.00	0;0;-45			589.78	304.94	-0.00	-45	0.80	A
A-51	X			X	589.84	303.68	25.00	0;0;-90			589.84	303.68	-0.00	-90	0.80	A
A-52	X			X	589.76	302.42	25.00	0;0;-135			589.76	302.42	-0.00	-135	0.80	A
A-53	X			X	588.60	302.31	25.00	0;0;180			588.60	302.31	-0.00	180	0.80	A
A-54	X			X	587.48	302.56	25.00	0;0;135			587.48	302.56	-0.00	135	0.80	A
A-55	X			X	587.33	303.73	25.00	0;0;90			587.33	303.73	-0.00	90	0.80	A
A-56	X			X	587.49	304.91	25.00	0;0;45			587.49	304.91	-0.00	45	0.80	A
A-57	X			X	675.75	320.34	25.00	0;0;0			675.75	320.34	-0.00	0	0.80	A
A-58	X			X	675.91	321.52	25.00	0;0;45			675.91	321.52	-0.00	45	0.80	A
A-59	X			X	677.05	321.73	25.00	0;0;0			677.05	321.73	-0.00	0	0.80	A
A-60	X			X	678.20	321.55	25.00	0;0;-45			678.20	321.55	-0.00	-45	0.80	A
A-61	X			X	678.25	320.29	25.00	0;0;-90			678.25	320.29	-0.00	-90	0.80	A
A-62	X			X	766.97	339.92	25.00	0;0;0			766.97	339.92	-0.00	0	0.80	A
A-63	X			X	765.78	339.73	25.00	0;0;45			765.78	339.73	-0.00	45	0.80	A
A-64	X			X	765.60	338.55	25.00	0;0;90			765.60	338.55	-0.00	90	0.80	A
A-65	X			X	765.84	337.38	25.00	0;0;135			765.84	337.38	-0.00	135	0.80	A
A-66	X			X	767.02	337.20	25.00	0;0;180			767.02	337.20	-0.00	180	0.80	A



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	44	51

Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X[°] Y[°] Z[°]	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse [°]	Coeff. Mant.	Rifer.
A-67	X				79,67;58,41;25,00	0;0;90	79,67;58,41;-0,00	90	0,80	A
A-68	X				79,76;59,54;25,00	0;0;45	79,76;59,54;-0,00	45	0,80	A
A-69	X				80,84;59,68;25,00	0;0;0	80,84;59,68;-0,00	0	0,80	A
A-70	X				253,24;148,20;25,00	0;0;135	253,24;148,20;-0,00	135	0,80	A
A-71	X				254,42;148,05;25,00	0;0;180	254,42;148,05;-0,00	180	0,80	A
A-72	X				253,27;150,53;25,00	0;0;45	253,27;150,53;-0,00	45	0,80	A
A-73	X				253,08;149,38;25,00	0;0;90	253,08;149,38;-0,00	90	0,80	A
A-74	X				255,71;150,48;25,00	0;0;45	255,71;150,48;-0,00	-45	0,80	A
A-75	X				254,42;150,73;25,00	0;0;0	254,42;150,73;-0,00	0	0,80	A
A-76	X				255,65;148,17;25,00	0;0;-135	255,65;148,17;-0,00	-135	0,80	A
A-77	X				255,77;149,37;25,00	0;0;-90	255,77;149,37;-0,00	-90	0,80	A
A-78	X				339,36;163,91;25,00	0;0;45	339,36;163,91;-0,00	45	0,80	A
A-79	X				339,20;162,77;25,00	0;0;90	339,20;162,77;-0,00	90	0,80	A
A-80	X				339,39;161,71;25,00	0;0;135	339,39;161,71;-0,00	135	0,80	A
A-81	X				340,61;161,56;25,00	0;0;180	340,61;161,56;-0,00	180	0,80	A
A-82	X				341,84;161,76;25,00	0;0;-135	341,84;161,76;-0,00	-135	0,80	A
A-83	X				341,89;162,83;25,00	0;0;-90	341,89;162,83;-0,00	-90	0,80	A
A-84	X				341,78;163,94;25,00	0;0;-45	341,78;163,94;-0,00	-45	0,80	A
A-85	X				340,54;164,05;25,00	0;0;0	340,54;164,05;-0,00	0	0,80	A
A-86	X				429,06;171,40;25,00	0;0;90	429,06;171,40;-0,00	90	0,80	A
A-87	X				429,25;172,53;25,00	0;0;45	429,25;172,53;-0,00	45	0,80	A
A-88	X				430,44;172,69;25,00	0;0;0	430,44;172,69;-0,00	0	0,80	A
A-89	X				431,75;171,38;25,00	0;0;-90	431,75;171,38;-0,00	-90	0,80	A
A-90	X				630,51;230,30;25,00	0;0;45	630,51;230,30;-0,00	45	0,80	A
A-91	X				632,62;230,24;25,00	0;0;-45	632,62;230,24;-0,00	-45	0,80	A
A-92	X				632,71;229,03;25,00	0;0;-90	632,71;229,03;-0,00	-90	0,80	A
A-93	X				630,32;229,13;25,00	0;0;90	630,32;229,13;-0,00	90	0,80	A
A-94	X				631,64;230,40;25,00	0;0;0	631,64;230,40;-0,00	0	0,80	A
A-95	X				783,10;241,60;25,00	0;0;180	783,10;241,60;-0,00	180	0,80	A
A-96	X				782,04;241,79;25,00	0;0;135	782,04;241,79;-0,00	135	0,80	A
A-97	X				781,81;242,91;25,00	0;0;90	781,81;242,91;-0,00	90	0,80	A
A-98	X				782,02;243,99;25,00	0;0;45	782,02;243,99;-0,00	45	0,80	A
A-99	X				783,05;244,17;25,00	0;0;0	783,05;244,17;-0,00	0	0,80	A
A-100	X				182,76;57,26;25,00	0;0;-90	182,76;57,26;-0,00	-90	0,80	A
A-101	X				182,69;58,33;25,00	0;0;-45	182,69;58,33;-0,00	-45	0,80	A
A-102	X				181,46;58,46;25,00	0;0;0	181,46;58,46;-0,00	0	0,80	A
A-103	X				180,36;58,33;25,00	0;0;45	180,36;58,33;-0,00	45	0,80	A
A-104	X				180,21;57,23;25,00	0;0;90	180,21;57,23;-0,00	90	0,80	A
A-105	X				81,89;58,44;25,00	0;0;-90	81,89;58,44;-0,00	-90	0,80	A
A-106	X				82,05;59,52;25,00	0;0;-45	82,05;59,52;-0,00	-45	0,80	A



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	45	51

4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro

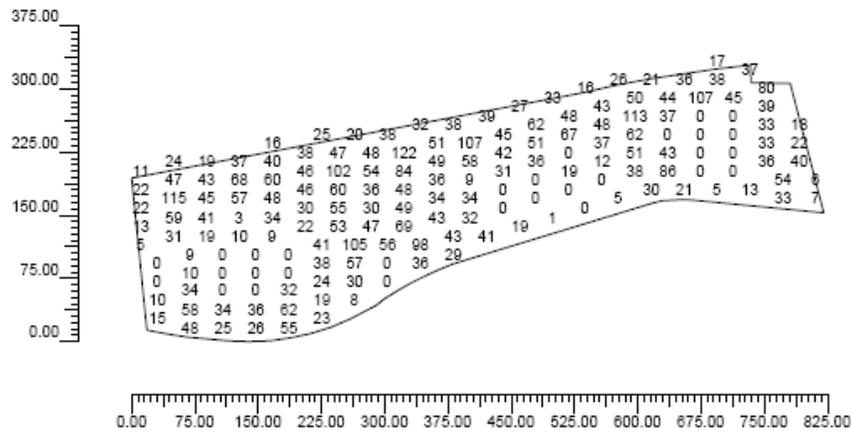
O (x:1.50 y:47.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:19.54 DY:10.95	Illuminamento Orizzontale (E)	34 lux	0 lux	138 lux	0.00	0.00	0.25

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi + Ombre

Scala 1/7500

Non tutti i punti di calcolo sono visibili

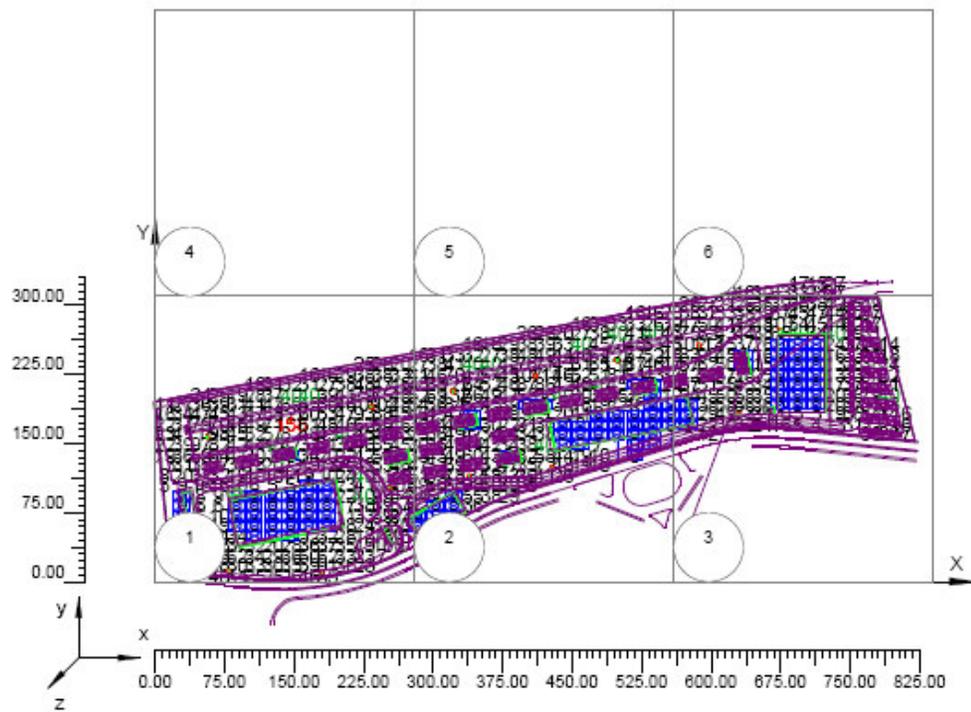




Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	46	51

4.2
Scala 1/7500

Valori di Illuminamento su:Suolo



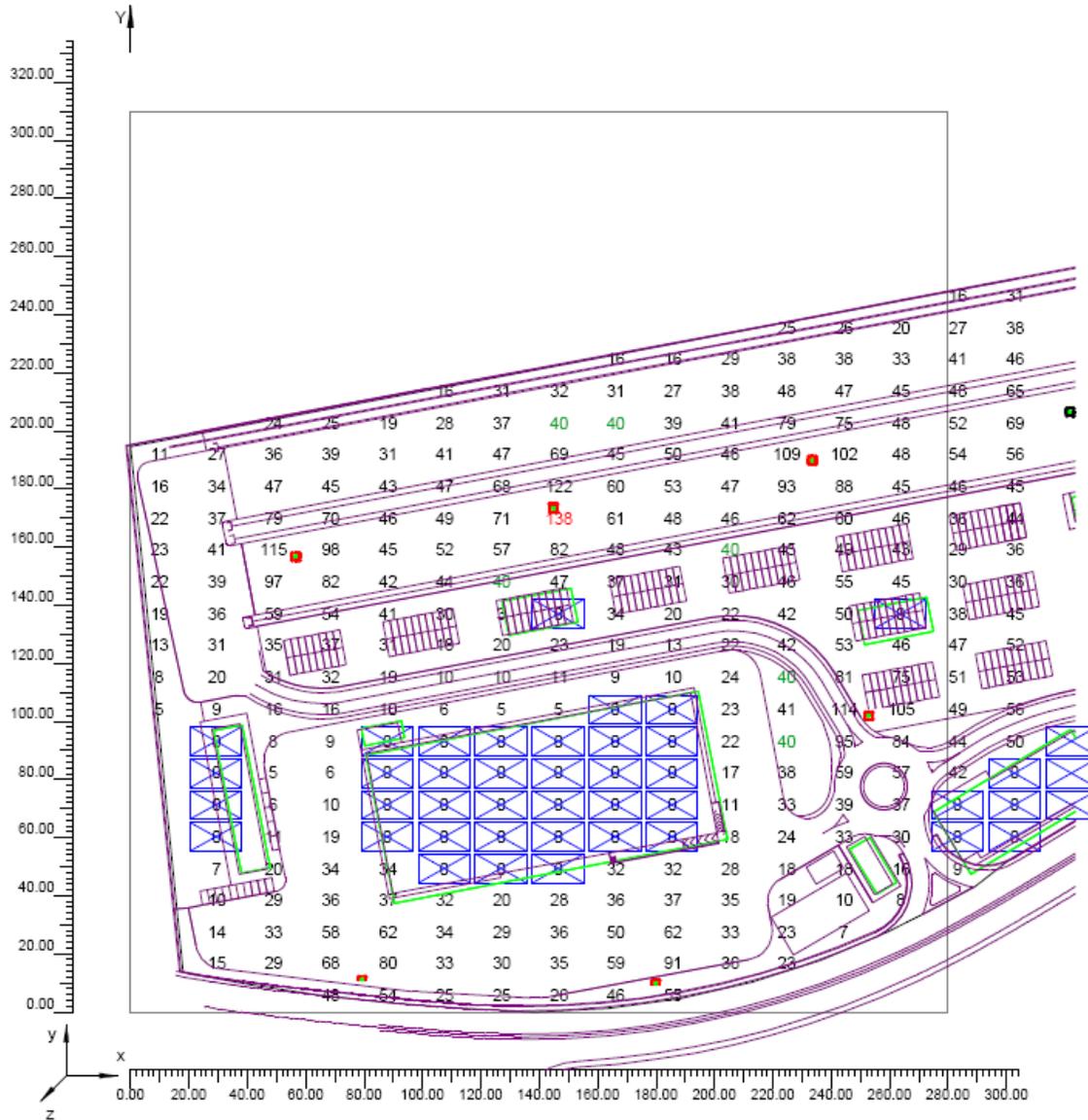


Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica - relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	47	51

4.2 Valori di Illuminamento su:Suolo

Scala 1/2000

Parte 1 di 6

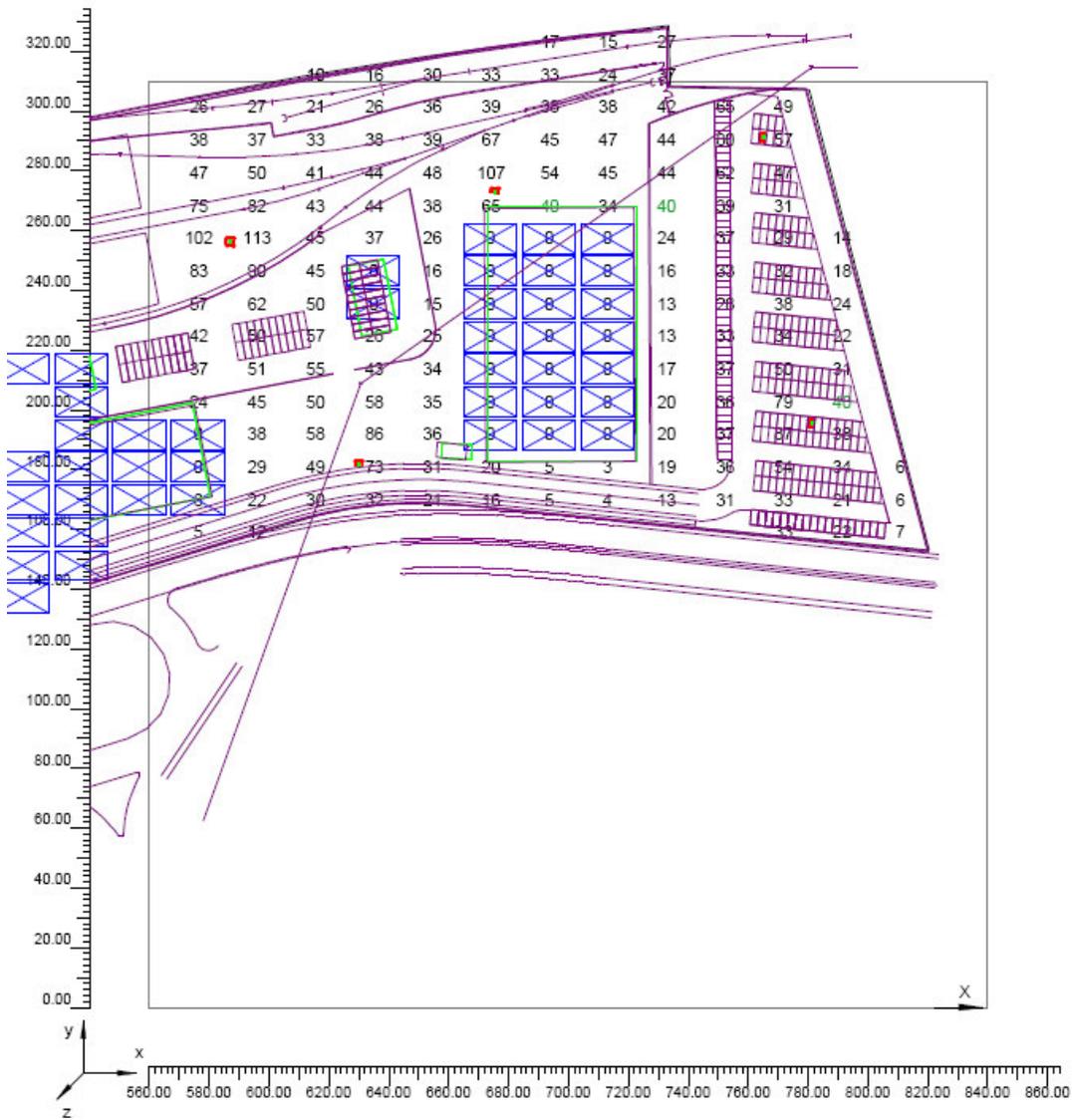


Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	49	51

4.2 Valori di Illuminamento su:Suolo

Scala 1/2000

Parte 3





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	50	51

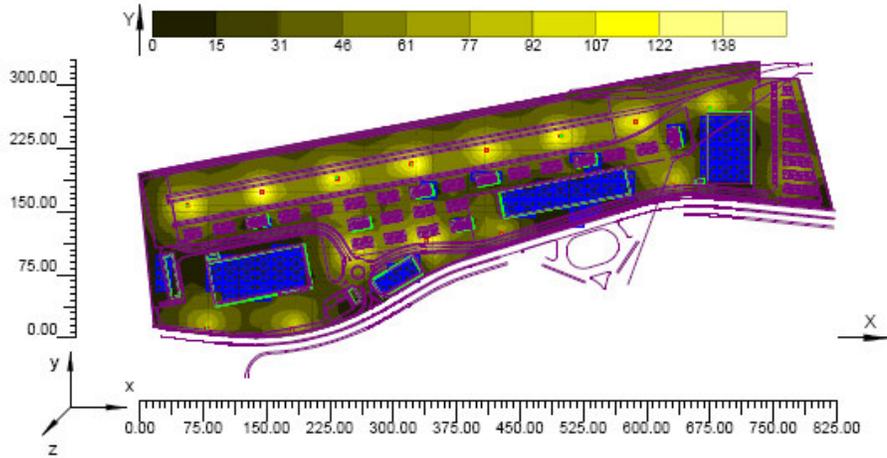
4.3 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Suolo_1

O (x:1.50 y:47.50 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:19.54 DY:10.95	Illuminamento Orizzontale (E)	40 lux	1 lux	138 lux	0.02	0.01	0.29

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi + Ombre

Scala 1/7500



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piattaforma Logistica – relazione generale	123.700 E 1UST I 004_ALL2	A	51	51

5.1 Immagine: piattaforma logistica

