

AUTOSTRADA A10 GENOVA – VENTIMIGLIA
DA Progr. 10+025.50 A Progr. 10+605.800

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO AI SENSI DELLA LEGGE QUADRO N° 447/95



PROGETTO ESECUTIVO

A10—GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI

<p>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p> <p>Ing. Luigi Schiavetta Ord. Ingg. Pavia N. 1272</p> <p>RESPONSABILE UFFICIO IMP</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Danilo D'Alessandro Ord. Ingg. L'Aquila N. 1503</p> <p>CAPO PROGETTO</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO</p> <p>Ing. Massimiliano Giacobbi Ord. Ingg. Milano N. 20746</p> <p>RESPONSABILE DIVISIONE ESERCIZIO E NUOVE ATTIVITA'</p>
--	---	--

[illegible]

 			ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
			ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :	IGM ENGINEERING S.r.l. Via al Ponte Reale, 5 - 16124 - GENOVA tel. +39,010.25.18.110 fax +39,010.25.25.04 .info@igm-eng.it			

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p> <p>autostrade // per l'italia</p> <p>RUP: Ing. Piero Indelli</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p> <p></p> <p>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI ARMI E IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARI AUTOSTADALI</p>
--	--	--

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 1 di 10

INDICE

1	PREMESSA	2
2	ANALISI CARICHI ELETTRICI E DIMENSIONAMENTO PRINCIPALI APPARECCHIATURE	2
2.1	POTENZE INSTALLATE	3
2.2	DIMENSIONAMENTO UPS E BATTERIE	4
2.3	SISTEMI DI RIFASAMENTO	4
3	CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E DIMENSIONAMENTO DEI PRINCIPALI CAVI ELETTRICI	5
4	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA.....	7
5	ALLEGATI	10

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 2 di 10

1 PREMESSA

Il presente documento raccoglie le relazioni di calcolo per il dimensionamento degli impianti elettrici della galleria Pra Palmaro e della relativa cabina elettrica denominata SH.

La relazione tratta i seguenti argomenti:

- distribuzione elettrica primaria: analisi dei carichi elettrici;
- dimensionamento delle principali apparecchiature;
- calcolo delle correnti di corto circuito
- dimensionamento cavi elettrici e loro protezione
- dimensionamento degli impianti di terra;

2 ANALISI CARICHI ELETTRICI E DIMENSIONAMENTO PRINCIPALI APPARECCHIATURE

Nel presente documento vengono analizzati i carichi elettrici relativi agli impianti elettromeccanici.

Sulla base dei risultati di questa analisi, sono stati valutati:

- Gruppo statico di continuità (UPS);
- Sistema di rifasamento

I carichi elettrici sono costituiti essenzialmente da:

- apparecchi illuminanti con lampade LED per la galleria;
- apparecchi illuminanti con lampade LED per svincoli;
- servizi ed utenze varie, quali: servizi di cabina, TVCC, segnaletica luminosa, ecc.

Per l'alimentazione elettrica ed il controllo degli impianti della galleria è prevista una cabina elettrica alimentata a 400 V attraverso un punto di consegna BT dell'ente di distribuzione.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 3 di 10

2.1 Potenze installate

Nelle tabelle riportate nel presente capitolo, sono indicate le potenze installate ed assorbite.

Per l'impianto d'illuminazione nella galleria, la potenza installata tiene conto delle perdite negli alimentatori delle lampade e corrisponde con la potenza assorbita in quanto il fattore di contemporaneità Kc può essere considerato unitario. Infatti, si potrebbe avere la situazione di tutti i circuiti di rinforzo e permanenti attivati per un tempo significativo (superiore a 30 min).

TOTALE CARICHI DI CABINA SH				
CARICHI	Potenza totale di cabina KW	Potenza totale di cabina KVA	Potenza totale sotto UPS KW	Potenza totale sotto UPS KVA
RINFORZI	62	64		
PERMANENTI	2	2	1	1
SERVIZI DI GALLERIA E CABINA	13	14	5,6	5,6
TOTALI	77	80	6,6	6,1

TOTALE CARICHI SH.PMV				
CARICHI	Potenza totale di cabina KW	Potenza totale di cabina KVA	Potenza totale sotto UPS KW	Potenza totale sotto UPS KVA
SERVIZI CABINA, TVCC E PMV	7	7.2	7	7.2

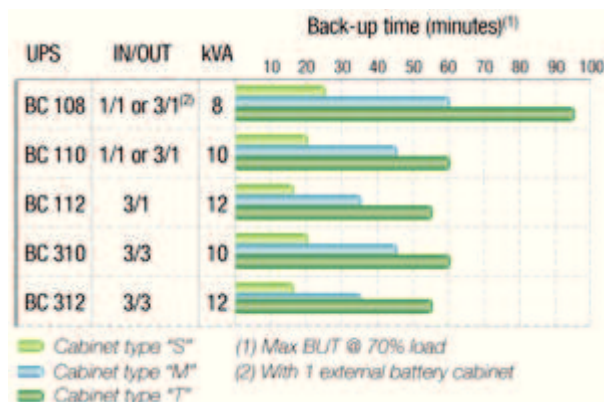
 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 4 di 10

2.2 Dimensionamento UPS e batterie

Il sistema statico di continuità previsto è costituito da un UPS monoscocca (senza armadio batteria esterno) dimensionato per alimentare tutti i carichi previsti sotto continuità assoluta.

Si è previsto un UPS del tipo 3F-3F con batterie atte a garantire un'autonomia di 30 minuti con il carico luce più il carico dei servizi.

Si riporta di seguito un estratto di un datasheet del prodotto Masters BC310 (marca Socomec) da cui si evince che con un cabinet di tipo "M" è possibile alimentare le utenze del QSIC-UPS al 100% per 40 minuti.



2.3 Sistemi di rifasamento

Il sistema a 400 V non necessita di rifasamento poiché la quasi totalità dei carichi è composta da corpi illuminanti a LED: tali sorgenti luminose garantiscono un cos ϕ teorico pari a 1 rendendo quindi superfluo il rifasamento a 0,95 solitamente applicato alle cabine elettriche a servizio di gallerie.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 5 di 10

3 CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E DIMENSIONAMENTO DEI PRINCIPALI CAVI ELETTRICI

Il calcolo delle correnti di corto circuito, il dimensionamento dei cavi elettrici e la verifica delle relative protezioni sono riportate nell'ALLEGATO A.

La scelta dei cavi e la verifica della loro protezione è stata eseguita sulla base dei seguenti dati:

- Parametri base del sistema elettrico quali:
 - Sistema di distribuzione;
 - Tipo di cavo (gomma EPR)
 - Caduta di tensione ammessa ai morsetti dei vari utilizzatori;
- Condizione di posa dei cavi di B.T. in tutte le possibili situazioni impiantistiche.

I risultati dei calcoli evidenziano l'idoneità della conduttura scelta alla:

- Portata della corrente nominale,
- Contenimento della caduta di tensione;
- Resistenza termica in caso di corto circuito e, in particolare, quello a fine linea.

A conferma dell'idoneità dei cavi, è stata eseguita la verifica contro i corto circuiti e i sovraccarichi, rispetto ai necessari dispositivi di protezione previsti

I calcoli di dimensionamento delle condutture sono basati:

- sui carichi indicati ai precedenti punti;
- sulla temperatura ambiente;
- sulle condizione di posa;
- sulle lunghezze delle condutture.

Il calcolo delle linee, specialmente quelle di lunghezza notevole presenti in questo impianto, è stato eseguito, oltre che per contenere la caduta di tensione entro i valori di norma, anche, e soprattutto, considerando il minimo valore della corrente di corto circuito a fondo linea

Il valore della corrente di guasto deve essere, infatti, tale da garantire l'intervento delle protezioni a salvaguardia dell'integrità delle condutture.

I dispositivi di protezione sono costituiti normalmente da interruttori automatici con sganciatori magnetotermici con curva C e dispositivo differenziale.

Per guasti tra le fasi (corto circuito), e specialmente per quelli tra fase e neutro, gli sganciatori magnetici (ad intervento istantaneo) potrebbero non intervenire a causa dei bassi valori che la corrente di guasto assume a fondo linea. In queste condizioni l'apertura dell'interruttore è

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 6 di 10

comunque assicurata dallo sganciatore termico; ciò significa che la corrente di guasto sarà mantenuta per il tempo necessario al termico d'intervenire; l'entità di questo tempo dipende dalla curva caratteristica d'intervento dell'interruttore. E' stato, perciò, necessario verificare che l'impulso termico ($I_2 t$) lasciato passare dallo sganciatore termico fosse inferiore a quello sopportato dal cavo.

In sintesi, il dimensionamento del cavo (I_z) è stato eseguito considerando, oltre alla temperatura ambiente e condizione di posa, quanto segue:

- La corrente nominale del circuito I_b ;
- La corrente nominale del dispositivo di protezione I_n
- La caduta di tensione;
- La corrente di corto circuito a fine linea;
- Il tempo necessario affinché il termico intervenga per valori delle correnti di guasto a fine linea;
- La curva dell'impulso termico lasciato passare dall'interruttore che deve essere al disopra della caratteristica $I_2 t$ della conduttura.

Il calcolo è stato effettuato con il programma "Schneider i-project" ed è riportato nell'allegato A.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 7 di 10

4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA

La cabina è servita dalla rete Pubblica a 400/230 V esercita con neutro direttamente a terra, il sistema è quindi di tipo TT .

La protezione contro i contatti indiretti sarà del tipo per interruzione automatica dell'alimentazione.

La Norma CEI 64-8 art. 413.1.4.2 prescrive che le caratteristiche dei dispositivi di protezione e la resistenza di terra devono essere tali che, per un guasto franco tra una fase e una massa, sia soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a \times I_a < 50 \text{ V}$$

Dove :

- R_a = è la somma della resistenza del dispersore di terra e del conduttore di protezione
- I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione.

Quando il dispositivo di protezione è un'interruttore differenziale il valore di I_a si assume uguale alla corrente nominale differenziale I_{dn}

Di seguito viene verificata tale rispondenza a tale norma.

Per la cabina è previsto un anello di terra con n. 4 puntazze $L = 1,5$ m che garantisce una resistenza totale di terra in conforme alle norme. I risultati analitici sono ovviamente teorici; pertanto il valore da considerare sarà quello reale ricavato dalla misura in sito.

Da considerare che il valore massimo ammesso nel presente impianto è di 50 ohm in quanto il dispositivo di protezione differenziale avrà un valore massimo di 1A con ritardo di 1s

Resistività presunta del terreno (ρ)	200 ohm*m
Dimensione della rete (AxB)	4,8 x 3,2 m
Lunghezza totale dei conduttori costituenti la rete (L)	16 m

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 8 di 10

Calcolo del raggio equivalente della rete (r)

Il raggio equivalente della rete è dato dalla seguente formula

$$r = \sqrt{\frac{A \times B}{\pi}} = \sqrt{\frac{4,8 \times 3,2}{3,14}} = 2,21 \text{ m}$$

Dove:

A e B = Lati della maglia

La resistenza di terra sarà:

$$R_t = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{L} = \frac{200}{4 \times 2,21} + \frac{200}{16} = 22,62 + 12,5 \approx 35 \Omega$$

Ove

ρ = resistività del terreno;

r = raggio equivalente della rete;

L = Lunghezza totale dei conduttori costituenti la rete.

Sono previsti n. 4 picchetti di lunghezza L = 1,5 m e diametro D = 0,018 m.

La resistenza dei singoli dispersori verticali sarà:

$$R_{E \text{ picchetto}} = \frac{\rho_E}{2\pi L} \times \ln \frac{4L}{d} = \frac{200}{6,28 \times 1,5} \times \ln \frac{6}{0,018} = 21,23 \times 5,8 \approx 123 \Omega$$

$$R_E \text{ totale picchetti} = 123 / 4 \approx 31 \Omega$$

Considerando un coefficiente riduttivo di 0,6 dovuto alla influenza reciproca dei picchetti

$$\text{Si avrà : } 31 / 0,6 = 52 \Omega$$

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 9 di 10

La resistenza totale di terra complessiva sarà:

$$R_E = \frac{R_{R\text{ maglia}} \times R_{E\text{ totale picchetti}}}{R_{Emaglia} + R_{E\text{ totale picchetti}}} = \frac{35 \times 52}{35 + 52} = \frac{1820}{87} \cong 20,9 \Omega$$

Introducendo come valore di la la massima I_{dn} (corrente differenziale) dei vari dispositivi di protezione che, nel presente sistema è di 1 A si avrà:

$$20,9 \Omega \times 1A = 20,9 V$$

Concludendo il valore di tensione di contatto rientra ampiamente nei valori stabiliti dalla Norma CEI 64-8 art. 413.1.4.2

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003	Pagina 10 di 10

5 ALLEGATI

Si riportano di seguito gli allegati di calcolo A e B:

- **Allegato A: Dimensionamento Q.E. e Linee in cavo**
- **Allegato B: Valutazione del rischio di fulminazione**

- ALLEGATO A –
DIMENSIONAMENTO Q.E. E LINEE IN CAVO

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

ALIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	82,38	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I _{cc} [kA]	dV a monte [%]	Cos ϕ_{cc}	Cos ϕ carico
10	0,0	0,50	0,94

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

LINEE

Utenza	Siglatra	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
Quadro: [Q0] QGBT						
MULTIMETRO		3F+N+PE	0		400	0
SPD DI TIPO 2		3F+N+PE	0		400	0
Q.RP-G		3F+N+PE	32,48	0,95	400	49,51
MULTIMETRO		3F+N+PE	0		400	0
CIRCUITO A	U0.2.2	3F+N+PE	10,53	0,95	400	16
CIRCUITO B	U0.2.3	3F+N+PE	10,53	0,95	400	16
CIRCUITO C	U0.2.4	3F+N+PE	10,42	0,95	400	15,83
ALIM. PERM.	U0.2.5	3F+N+PE	1	0,95	400	1,52
Q.RP-V		3F+N+PE	27,53	0,95	400	41,96
MULTIMETRO		3F+N+PE	0		400	0
CIRCUITO A	U0.2.7	3F+N+PE	8,8	0,95	400	13,37
CIRCUITO B	U0.2.8	3F+N+PE	8,78	0,95	400	13,34
CIRCUITO C	U0.2.9	3F+N+PE	8,95	0,95	400	13,6
ALIM. PERM.	U0.2.10	3F+N+PE	1	0,95	400	1,52
Q.RAMPA GE		3F+N+PE	8,3	0,95	400	12,69
MULTIMETRO		3F+N+PE	0		400	0
CIRCUITO A	U0.2.12	3F+N+PE	2,6	0,95	400	3,95
CIRCUITO B	U0.2.13	3F+N+PE	2,6	0,95	400	3,95
CIRCUITO C	U0.2.14	3F+N+PE	2,6	0,95	400	3,95
ALIM. PERM.	U0.2.15	3F+N+PE	0,5	0,95	400	0,76
ALIM. UPS		3F+N+PE	8,97	0,91	400	29,13
BY-PASS		3F+N+PE	0		400	0
Q.S.C.		3F+N+PE	3,6	0,90	400	9,66

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos ϕ	Tensione [V]	I _b [A]
ILLUMINAZIONE	U0.2.16	F+N+PE	0,1	0,95	230	0,45
PRESE DI SERVIZIO	U0.2.17	F+N+PE	2	0,90	230	9,66
CONDIZIONATORE	U0.2.18	F+N+PE	1,5	0,90	230	7,25
RISERVA		3F+N+PE	0		400	0
RISERVA		3F+N+PE	0		400	0
ILL. SVINCOLO	U0.1.9	3F+N+PE	1,5	0,95	400	2,28
RISERVA		3F+N+PE	0		400	0

Quadro: [Q1] Q.SIC-UPS

PERMANENTI	U1.1.1	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,8
PERMANENTI	U1.1.2	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,8
PERMANENTI	U1.1.3	3F+N+PE	0,5	0,90	400	0,8
ALIM. RACK	U1.1.4	F+N+PE	2,5	0,90	230	12,08
ALIM. RACK	U1.1.5	F+N+PE	2,5	0,90	230	12,08
ILL. EMERGENZA	U1.1.6	F+N+PE	0,02	0,95	230	0,1
TVCC 1	U1.1.7	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 2	U1.1.8	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 3	U1.1.9	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 4	U1.1.10	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 5	U1.1.11	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC DOME	U1.1.12	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 1	U1.1.13	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 2	U1.1.14	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 3	U1.1.15	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
TVCC 4	U1.1.16	F+N+PE	0,02	0,90	230	0,1
ALIM. PLC	U1.1.17	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,46
ALIM. PISM	U1.1.18	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,46
ALIM. CARTELLO	U1.1.19	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,23

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
ALIM. PMV+F.C.	U1.1.20	F+N+PE	1,6	0,95	230	7,33
RISERVA		F+N+PE	0		230	0
RISERVA		F+N+PE	0		230	0

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	I_{imp} [kA]	I_{max} [kA]	I_n [kA]	U_p [kV]
--------	-------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

Quadro: [Q0] QGBT

SPD DI TIPO 2	iQuick PRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,5
---------------	---------------------------	--	----	---	-----

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] QGBT

ARRIVO LINEA Q1	NSX160 N -	4 -	TM-D -	160 -	144 x0,9	-	1,25	1,25
Q.RP-G Q0.1.3	C60 N -	4 -	C -	63 -	63	-	0,63	0,63
CIRCUITO A Q0.2.2	C40 N -	3+N -	C -	16 -	16	-	0,16	0,16
CIRCUITO B Q0.2.3	C40 N -	3+N -	C -	16 -	16	-	0,16	0,16
CIRCUITO C Q0.2.4	C40 N -	3+N -	C -	16 -	16	-	0,16	0,16
ALIM. PERM. Q0.2.5	C40 N -	3+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
Q.RP-V Q0.1.4	C60 N -	4 -	C -	50 -	50	-	0,5	0,5
CIRCUITO A Q0.2.7	C40 N -	3+N -	C -	20 -	20	-	0,2	0,2
CIRCUITO B Q0.2.8	C40 N -	3+N -	C -	20 -	20	-	0,2	0,2
CIRCUITO C Q0.2.9	C40 N -	3+N -	C -	20 -	20	-	0,2	0,2
ALIM. PERM.	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Q0.2.10	-	-	-	-				
Q.RAMPA GE	C60 N	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q0.1.5	-	-	-	-				
CIRCUITO A	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.12	-	-	-	-				
CIRCUITO B	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.13	-	-	-	-				
CIRCUITO C	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.14	-	-	-	-				
ALIM. PERM.	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.2.15	-	-	-	-				
ALIM. UPS	C40 N	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.6	-	-	-	-				
BY-PASS	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.7	-	-	-	-				
Q.S.C.	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.8	-	-	-	-				
ILLUMINAZIONE	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.16	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
PRESE DI SERVIZIO	C40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.17	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
CONDIZIONATORE	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.18	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.
RISERVA	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.19	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,03	Ist.

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.20	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,03	Ist.
ILL. SVINCOLO	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.9	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S
RISERVA	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.10	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S

Quadro: [Q1] Q.SIC-UPS

PERMANENTI	C40 a	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.1	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANENTI	C40 a	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.2	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANENTI	C40 a	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.3	-	-	-	-	-	-	-	-
ALIM. RACK	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	-	-	-	-	-	-	-	-
ALIM. RACK	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.5	-	-	-	-	-	-	-	-
ILL.EMERGENZA	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.6	-	-	-	-	-	-	-	-
TVCC 1	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.7	-	-	-	-	-	-	-	-
TVCC 2	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.8	-	-	-	-	-	-	-	-
TVCC 3	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.9	-	-	-	-	-	-	-	-

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 4 Q1.1.10	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
TVCC 5 Q1.1.11	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
TVCC DOME Q1.1.12	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
TVCC 1 Q1.1.13	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
TVCC 2 Q1.1.14	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
TVCC 3 Q1.1.15	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
TVCC 4 Q1.1.16	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
ALIM. PLC Q1.1.17	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
ALIM. PISM Q1.1.18	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
ALIM. CARTELLO Q1.1.19	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
ALIM. PMV+F.C. Q1.1.20	C40 a -	1+N -	C -	10 -	10	-	0,1	0,1
RISERVA Q1.1.21	C40 a -	1+N -	C -	6 -	6	-	0,06	0,06
RISERVA	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Q1.1.22	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ARRIVO LINEA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
82,38	135,82	116,3	127,24	135,82	0,94		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	uni	1	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 35 1x 35 1x 16	FG7R/Cu	0,5143	0,101	12,0613	20,101	0,04	0,04	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
135,82	169	10	9,85	7,91	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ARRIVO LINEA	NSX160 N	4	TM-D	160	144	-	1,25	1,25
Q1	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: MULTIMETRO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: SPD DI TIPO 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: Q.RP-G

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
32,48	49,51	49,51	49,51	49,51	0,95		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Q.RP-G	C60 N	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q0.1.3	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: MULTIMETRO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO A

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
10,53	16	16	16	16	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.2	3F+N+PE	uni	400	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 16 1x 16 1x 16	FG7M1/Cu	450	44,8	461,0613	63,901	3,81	3,85	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
16	107	9,85	0,49	0,16	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO A	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.2	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO B

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
10,53	16	16	16	16	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.3	3F+N+PE	uni	400	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 16 1x 16 1x 16	FG7M1/Cu	450	44,8	461,0613	63,901	3,81	3,85	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
16	107	9,85	0,49	0,16	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO B	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.3	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO C

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
10,42	15,83	15,83	15,83	15,83	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.4	3F+N+PE	uni	400	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 16 1x 16 1x 16	FG7M1/Cu	450	44,8	461,0613	63,901	3,77	3,81	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
15,83	107	9,85	0,49	0,16	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO C	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.4	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ALIM. PERM.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	1,52	1,52	1,52	1,52	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.5	3F+N+PE	uni	650	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE								
1x 10 1x 10 1x 10	FG7M1/Cu	1170	77,35	1181,061 3	96,451	0,93	0,97	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,52	80	9,85	0,19	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. PERM.	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.2.5	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: Q.RP-V

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
27,53	41,96	41,96	41,96	41,96	0,95		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Q.RP-V	C60 N	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q0.1.4	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: MULTIMETRO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO A

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,8	13,37	13,37	13,37	13,37	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.7	3F+N+PE	uni	550	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 25 1x 16 1x 16	FG7M1/Cu	396	58,3	407,0613	77,401	2,79	2,83	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
13,37	135	9,85	0,56	0,14	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO A	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.7	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO B

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,78	13,34	13,34	13,34	13,34	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.8	3F+N+PE	uni	550	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 25 1x 16 1x 16	FG7M1/Cu	396	58,3	407,0613	77,401	2,79	2,83	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
13,34	135	9,85	0,56	0,14	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO B	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.8	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO C

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,95	13,6	13,6	13,6	13,6	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.9	3F+N+PE	uni	550	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 25 1x 16 1x 16	FG7M1/Cu	396	58,3	407,0613	77,401	2,84	2,88	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
13,6	135	9,85	0,56	0,14	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO C	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.9	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ALIM. PERM.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1	1,52	1,52	1,52	1,52	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.10	3F+N+PE	uni	600	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE								
1x 10 1x 10 1x 10	FG7M1/Cu	1080	71,4	1091,061 3	90,501	0,86	0,9	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,52	80	9,85	0,21	0,07	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. PERM.	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.2.10	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: Q.RAMPA GE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,3	12,69	12,69	12,69	12,69	0,95		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Q.RAMPA GE	C60 N	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q0.1.5	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: MULTIMETRO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO A

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,6	3,95	3,95	3,95	3,95	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.12	3F+N+PE	uni	310	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10 1x 10 1x 10	FG7M1/Cu	558	36,89	569,0613	55,991	1,15	1,19	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,95	80	9,85	0,4	0,13	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO A	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.12	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO B

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,6	3,95	3,95	3,95	3,95	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.13	3F+N+PE	uni	320	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10 1x 10 1x 10	FG7M1/Cu	576	38,08	587,0613	57,181	1,19	1,23	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,95	80	9,85	0,39	0,12	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO B	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.13	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CIRCUITO C

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,6	3,95	3,95	3,95	3,95	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.14	3F+N+PE	uni	330	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	FG7M1/Cu	594	39,27	605,0613	58,371	1,22	1,26	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,95	80	9,85	0,38	0,12	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CIRCUITO C	C40 N	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.2.14	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ALIM. PERM.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	0,76	0,76	0,76	0,76	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.15	3F+N+PE	uni	350	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10 1x 10 1x 10	FG7M1/Cu	630	41,65	641,0613	60,751	0,25	0,29	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,76	80	9,85	0,36	0,11	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. PERM.	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.2.15	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ALIM. UPS

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,97	29,13	2,68	11,22	29,13	0,91			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.6	3F+N+PE	uni	10	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 6 1x 6 1x 6	FG7R/Cu	30	1,35	42,0613	21,451	0,43	0,47	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
29,13	58	9,85	4,89	1,96	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. UPS	C40 N	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.6	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: BY-PASS

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
BY-PASS	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.7	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: Q.S.C.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
3,6	9,66	7,25	9,66	0,45	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
Q.S.C.	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.8	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ILLUMINAZIONE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,1	0,45	0	0	0,45	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.16	F+N+PE	multi	10	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	FG7OR/Cu	72	1,09	83,0613	20,191	0,03	0,07	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,45	33	9,85	2,66	0,93	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.16	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: PRESE DI SERVIZIO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2	9,66	0	9,66	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.17	F+N+PE	multi	5	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	FG70R/Cu	36	0,545	47,0613	19,646	0,35	0,39	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
9,66	33	9,85	4,41	1,7	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PRESE DI SERVIZIO	C40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.17	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: CONDIZIONATORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	7,25	7,25	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.18	F+N+PE	multi	5	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	FG7OR/Cu	36	0,545	47,0613	19,646	0,26	0,3	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,25	33	9,85	4,41	1,7	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
CONDIZIONATORE	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.18	-	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.19	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,03	Ist.

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.20	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,03	Ist.

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: ILL. SVINCOLO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,5	2,28	2,28	2,28	2,28	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.9	3F+N+PE	multi	200	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FG7OR/Cu	900	20,2	912,0613	40,301	1,07	1,11	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,28	40	9,85	0,25	0,08	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILL. SVINCOLO	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.9	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QGBT

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q0.1.10	-	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ARRIVO DA UPS

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
8,97	29,13	2,68	11,22	29,13	0,91		1	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I _n [A]	U _{imp} [kV]	I _{cm} [kA cresta]	I _{cw} [kA eff]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	40	6	0	0	10

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: PERMANENTI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.1	3F+N+PE	uni	650	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE								
1x 10 1x 10 1x 10	FTG10M1/Cu	1170	77,35	1211,061 3	97,801	0,47	0,94	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,8	80	4,89	0,19	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PERMANENTI	C40 a	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.1	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: PERMANENTI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.2	3F+N+PE	uni	650	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE								
1x 10 1x 10 1x 10	FTG10M1/Cu	1170	77,35	1211,061 3	97,801	0,47	0,94	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,8	80	4,89	0,19	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PERMANENTI	C40 a	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.2	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: PERMANENTI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.3	3F+N+PE	uni	650	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE								
1x 10 1x 10 1x 10	FTG10M1/Cu	1170	77,35	1211,061 3	97,801	0,47	0,94	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,8	80	4,89	0,19	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
PERMANENTI	C40 a	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.3	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ALIM. RACK

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,5	12,08	0	0	12,08	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.4	F+N+PE	uni	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG10M1/Cu	45	1,43	86,0613	21,881	0,53	1	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
12,08	50	4,89	2,57	0,89	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. RACK	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ALIM. RACK

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,5	12,08	0	0	12,08	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.5	F+N+PE	uni	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG10M1/Cu	45	1,43	86,0613	21,881	0,53	1	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
12,08	50	4,89	2,57	0,89	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. RACK	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.5	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ILL.EMERGENZA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.6	F+N+PE	uni	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FTG10M1/Cu	45	1,43	86,0613	21,881	0	0,47	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	50	4,89	2,57	0,89	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILL.EMERGENZA	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.6	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.7	F+N+PE	multi	140	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	630	14,14	671,0613	34,591	0,06	0,53	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,34	0,11	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 1	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.7	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.8	F+N+PE	multi	260	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	1170	26,26	1211,061 3	46,711	0,12	0,59	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,19	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 2	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.8	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.9	F+N+PE	multi	380	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	1710	38,38	1751,061 3	58,831	0,17	0,64	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,13	0,04	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 3	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.9	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 4

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.10	F+N+PE	multi	500	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	2250	50,5	2291,061 3	70,951	0,22	0,69	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,1	0,03	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 4	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.10	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 5

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.11	F+N+PE	multi	620	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	2790	62,62	2831,061 3	83,071	0,28	0,75	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,08	0,03	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 5	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.11	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC DOME

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.12	F+N+PE	multi	750	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	3375	75,75	3416,061 3	96,201	0,34	0,81	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,07	0,02	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC DOME	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.12	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.13	F+N+PE	multi	285	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG100M1/Cu	1282,5	28,785	1323,561 3	49,236	0,13	0,6	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,17	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 1	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.13	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatra	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.14	F+N+PE	multi	295	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG100M1/Cu	1327,5	29,795	1368,561 3	50,246	0,13	0,6	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,17	0,05	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatra	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 2	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.14	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.15	F+N+PE	multi	515	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG100M1/Cu	2317,5	52,015	2358,561 3	72,466	0,23	0,7	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,1	0,03	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 3	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.15	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: TVCC 4

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,02	0,1	0	0	0,1	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.16	F+N+PE	multi	615	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG100M1/Cu	2767,5	62,115	2808,561 3	82,566	0,28	0,75	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,1	45	4,89	0,08	0,03	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
TVCC 4	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.16	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ALIM. PLC

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,3	1,46	0	1,46	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.17	F+N+PE	multi	10	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG100M1/Cu	45	1,01	86,0613	21,461	0,07	0,54	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,46	45	4,89	2,57	0,89	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. PLC	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.17	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ALIM. PISM

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,3	1,46	0	0	1,46	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.18	F+N+PE	multi	250	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	1125	25,25	1166,061 3	45,701	1,64	2,11	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,46	45	4,89	0,2	0,06	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. PISM	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.18	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ALIM. CARTELLO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,05	0,23	0,23	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.19	F+N+PE	multi	430	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	FTG10OM1/Cu	1935	43,43	1976,061 3	63,881	0,44	0,91	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,23	45	4,89	0,12	0,04	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. CARTELLO	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.19	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: ALIM. PMV+F.C.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
1,6	7,33	0	7,33	0	0,95	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.20	F+N+PE	multi	130	12	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 6 1x 6 1x 6	FTG100M1/Cu	390	12,415	431,0613	32,866	3	3,47	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,33	58	4,89	0,53	0,17	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ALIM. PMV+F.C.	C40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.20	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Non verificata

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.21	-	-	-	-				

CLIENTE: AUTOSTRADE PER L' ITALIA

Impianto: Galleria Pra Palmaro

Riferimento: ASPI

Data: 30/08/2016

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.SIC-UPS

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.22	-	-	-	-				

- ALLEGATO B -

VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato:</p> <p align="center">IMP 0003 – ALLEGATO B</p>	<p align="right">Pagina 2 di 15</p>

INDICE

1	PREMESSA	3
2	VALUTAZIONE DEL RISCHIO	3
3	VALUTAZIONE EDIFICIO PIU' SFAVOREVOLE	6
3.1	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	6
3.2	DATI INIZIALI	7
3.3	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE	9
3.4	VALUTAZIONE DEI RISCHI	9
3.5	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	10
3.6	CONCLUSIONI	10
3.7	APPENDICI	11

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 3 di 15

1 PREMESSA

La presente relazione è stata realizzata a scopo di redigere la valutazione del rischio dovuto alla fulminazione di origine atmosferica per la galleria fonica denominata "Pra Palmaro".

Verrà qui di seguito valutata l'eventuale necessità di prevedere delle misure di protezione adeguate alla struttura, così come previsto dall'Art. 84 D.Lgs. 81/08 (modificato dal D.Lgs 106/09), all'interno dell'ambito della valutazione tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori all'interno dei luoghi di lavoro.

2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

CEI EN 62305 - 1	"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Febbraio 2013
CEI EN 62305 – 2	"Protezione contro il fulmine - Parte 2: Gestione del rischio". Febbraio 2013
CEI EN 62305 – 3	"Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Febbraio 2013
CEI EN 62305 - 4	"Protezione contro il fulmine - Parte 4: Sistemi elettrici ed elettronici all'interno delle strutture ". Febbraio 2013
CEI 81-3	"Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico. Elenco dei Comuni." Maggio 1999;
CEI EN 62305 - 1	"Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Febbraio 2013
CEI 83 - 30	"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014
CEI 81 - 29	"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Febbraio 2014

Il rischio R è la misura della probabile perdita annua. Per ciascun tipo di perdita che può verificarsi in una struttura o in un servizio deve essere valutato il relativo rischio.

I rischi da valutare in una struttura possono essere:

- R₁: Rischio di perdita di vite umane;
- R₂: Rischio di perdita di servizio pubblico;

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 4 di 15

- R₃: Rischio di perdita di patrimonio culturale insostenibile;
- R₄: Rischio di perdita economica;

per valutare i rischi R, devono essere definite e calcolate le relative componenti di rischio (rischi parziali dipendenti dalla sorgente e dal tipo di danno). Ciascun rischio R è la somma delle sue componenti di rischio. Nell'effettuare la somma le componenti di rischio devono essere raggruppate secondo la sorgente di danno ed il tipo di danno.

Le componenti di rischio sono:

- R_A: componente relativa ai danni agli esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura. FULMINAZIONE DIRETTA DELLA STRUTTURA;
- R_B: componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura. FULMINAZIONE DIRETTA DELLA STRUTTURA;
- R_C: componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. FULMINAZIONE DIRETTA DELLA STRUTTURA;
- R_M: componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. FULMINAZIONE IN PROSSIMITA' DELLA STRUTTURA;
- R_U: componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura causate dalla corrente di fulmine iniettata nella linea entrante nella struttura. FULMINAZIONE DIRETTA DI UN SERVIZIO CONNESSO ALLA STRUTTURA;
- R_V: componente relativa ai danni materiali dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante. FULMINAZIONE DIRETTA DI UN SERVIZIO CONNESSO ALLA STRUTTURA;
- R_W: componente relativa ai danni al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. FULMINAZIONE DIRETTA DI UN SERVIZIO CONNESSO ALLA STRUTTURA;
- R_Z: componente relativa ai danni al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. FULMINAZIONE IN PROSSIMITA' DI UN SERVIZIO CONNESSO ALLA STRUTTURA.

Le componenti di rischio relative ad una struttura da considerare per ciascun tipo di perdita sono:

R₁: Rischio di perdita di vite umane:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)}$$

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p align="center">IMP 0003 – ALLEGATO B</p>	Pagina 5 di 15

¹⁾ Solo nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediatamente pericolo per la vita umana.

R₂: Rischio di perdita di servizio pubblico:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

R₃: Rischio di perdita di patrimonio culturale insostenibile:

$$R_3 = R_B + R_V$$

R₄: Rischio di perdita economica:

$$R_4 = R_A^{(2)} + R_B + R_C + R_M + R_U^{(2)} + R_V + R_W + R_Z$$

²⁾ Solo in strutture ad uso agricolo in cui si può verificare la perdita di animali.

I valori rappresentativi di rischio tollerabile RT, quando il fulmine coinvolge la perdita di vite umane o perdite sociali e culturali, sono riportati nella tabella sottostante.

Tipi di perdita	RT (anni ⁻¹)
Perdita di vite umane o danni permanenti	10 ⁻⁵
Perdita di servizio pubblico	10 ⁻³
Perdita di patrimonio culturale insostenibile	10 ⁻³

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella 1.

Tab. 1 - Perdite considerate

Perdita di vite umane (L1)	SI'
Perdita di servizio pubblico (L2)	NO
Perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
Perdita economica (L4)	NO

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p align="center">IMP 0003 – ALLEGATO B</p>	<p align="right">Pagina 6 di 15</p>

3 VALUTAZIONE EDIFICIO PIU' SFAVOREVOLE

3.1 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un gruppo di edifici a sé stanti, nella parte più fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 7 di 15

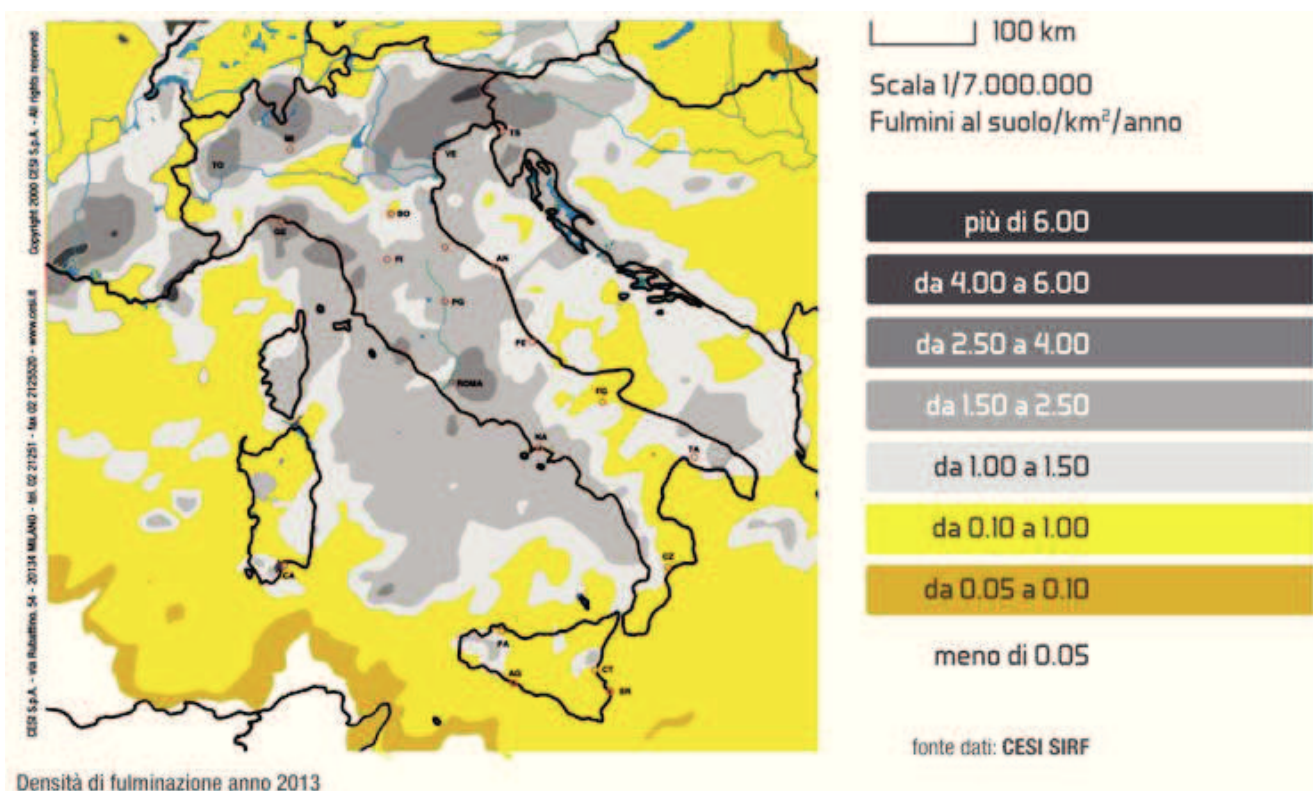
3.2 DATI INIZIALI

Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla nuova Norma CEI 81-30, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di GENOVA in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 4,0 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

Tale valore è verificabile dalla cartografia qui di seguito riportata, cartografia emessa da SIRF-CESI, unico ente di elaborazioni statistiche riconosciuto dalla normativa.



Risulta ad oggi non più valida la precedente normativa CEI 81-3, (normativa abrogata nel 30 Giugno 2014) ed è ora esplicitamente richiesto l'utilizzo di dati elaborati dal SIRF.

Il materiale emesso dal SIRF-CESI possiede pertanto le caratteristiche indicate dalla Guida Tecnica 81.30 per essere utilizzato nell'analisi del rischio prevista dalla norma europea **CEI EN 62305-2**.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 8 di 15

Si riporta un estratto della normativa:

“I dati di probabilità ceraunica (Ng) sono di proprietà di CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano e di CESI S.p.A. Senza il consenso scritto da parte del CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano, è vietata la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo, fatti salvi i fini progettuali e/o di verifica per cui avviene la consultazione.”, inoltre “E’ fatto esplicito divieto di ricostruire il database dei dati ceraunici, anche parzialmente, a partire dai dati forniti dall’applicazione.”.

Dati relativi alla struttura

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto è stato valutato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Illuminazione – Rinforzi e Permanenti

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 9 di 15

Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Interno Pra Palmaro

Z2: Esterna

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

3.3 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nei disegni dei successivi paragrafi (Grafico area di raccolta AD).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato Grafico area di raccolta AM).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.

3.4 VALUTAZIONE DEI RISCHI

Rischio R1: perdita di vite umane

Calcolo del rischio R1

Z1: Interno Pra Palmaro

RB: 5,33E-06

RU(Linea Luce): 8,09E-10

RV(Linea Luce): 4,05E-06

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 10 di 15

Totale: 9,38E-06

Z2: Esterna

RA: 1,07E-09

Totale: 1,07E-09

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 9,38E-06

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 9,38E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

3.5 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 9,38E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

3.6 CONCLUSIONI

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi **AUTOPROTETTA**.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 11 di 15

3.7 APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($C_d = 0,25$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_t = 4$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Illuminazione - Rinf + Perm.

Tipo di linea: energia

Altezza della struttura nel punto di ingresso della linea esterna (m): 5,5

La linea ha caratteristiche variabili lungo il percorso; essa pertanto è stata divisa in sezioni, ciascuna con caratteristiche uniformi.

Sezione 1

Tratto di linea aerea

Lunghezza (m) $L_c = 490$

Altezza (m) $H_c = 5,5$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): urbano ($h > 20$ m)

Sezione 2

Tratto di linea interrata

Lunghezza (m) $L_c = 140$

Resistività (ohm x m) $\rho = 2$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): urbano ($h > 20$ m)

Sezione 3

Struttura adiacente

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 2,5 B (m): 3,5 H (m): 3

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Interno Pra Palmaro

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($r_u = 0,00001$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ($h = 10$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 12 di 15

Impianto interno: Linea Luce

Alimentato dalla linea Illuminazione - Rinf + Perm.

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) (Ks3 = 1)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (Pspd =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Interno Pra Palmaro

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1) Lt = 5,00E-03

Perdita per danno fisico (relativa a R1) Lf = 2,50E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Interno Pra Palmaro

Rischio 1: Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Esterna

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: asfalto (ra = 0,00001)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Esterna

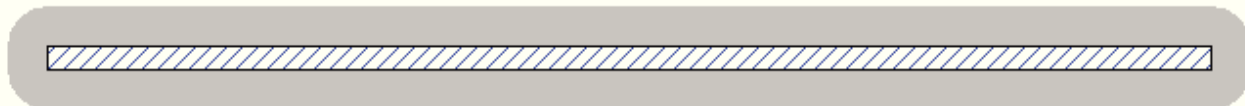
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) Lt = 5,00E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Esterna

Rischio 1: Ra

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 13 di 15

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi



Legenda:



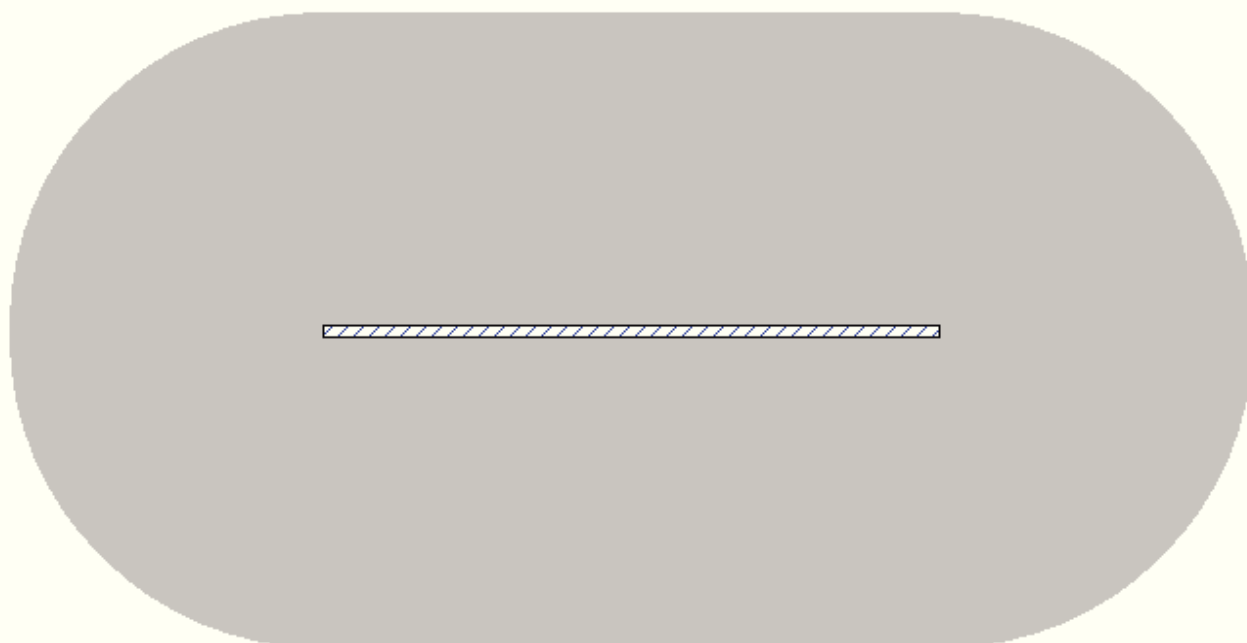
Struttura oggetto di valutazione



Area di raccolta complessiva

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 2,13E-02 \text{ km}^2$

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 14 di 15



Legenda:



Struttura oggetto di valutazione



Area di raccolta complessiva

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 4,18E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 2,13E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 1,65E+00$

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI ELETTRICI</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: IMP 0003 – ALLEGATO B	Pagina 15 di 15

Linee elettriche

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AI) e indiretta (Ai) delle linee:

Illuminazione - Rinf + Perm.

AI = 0,015811 km²

Ai = 0,494950 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NI) e indiretta (Ni) delle linee:

Illuminazione - Rinf + Perm.

NI = 0,015811

Ni = 0,000000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Interno Pra Palmaro

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (Linea Luce) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (Linea Luce) = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

Pu (Linea Luce) = 1,00E+00

Pv (Linea Luce) = 1,00E+00

Pw (Linea Luce) = 1,00E+00

Pz (Linea Luce) = 1,00E+00

Zona Z2: Esterna

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00