MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI

E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per
L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale

Toscana Aeroporti

AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE – "AMERIGO VESPUCCI"

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLE AREE TERMINALI

Titolo Documento

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI TERMINAL

Fase di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

FASE	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE FLR-NT-IE-RT-NA-02_Rel Tec Imp Ele Terminal
PF	00	Ottobre 2022	N/A	NOME FILE Rel Tec Imp Ele Terminal

00	10/2022	Prima Emissione	TEKNE	Ing. A. Bonciani	Ing. L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMITTENTE PRINCIPALE		GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI	
Toscana Aeroporti **ACCOUNTABLE MANAGER** Dott. Vittorio Fanti		Toscana Aeroporti engineering **DIRETTORE TECNICO** Ing. Lorenzo Tenerani	**SUPPORTO PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA** **ACI ENGINEERING S.A.** RAFAEL VIÑOLY ARCHITECTS PC	
		RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara N°631	**SUPPORTO STRUTTURALE** Eckersley O'Callaghan	**SUPPORTO IMPIANTI IDRICI E IDRAULICI** TEKNE
		PROGETTISTA ARCHITETTURA E STRUTTURE Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca N°1157	**SUPPORTO IMPIANTI TERMOMECCANICI** me engineers	**SUPPORTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI** TECHNION S.r.l.
POST HOLDER DI AREA	**POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM** Dott. Vittorio Fanti	**PROGETTISTA SPECIALISTICO IMPIANTI** Ing. Andrea Bonciani Ordine degli Ingegneri di Firenze N°4150	**SUPPORTO IDROLOGIA E IDRAULICA** HYDROGEO INGEGNERIA	**SUPPORTO PROGETTO APRON** M.C.P. Marradi Consulting Partners Infrastructures Engineering, Technology & Consulting
	POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito	**PROGETTISTA SPECIALISTICO APRON** Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara N°631	**GEOLOGIA** TERRA & OPERE S.R.L. SOCIETÀ D'INGEGNERIA CONSULENZE GEOLOGICHE	**ARCHEOLOGIA** ARS ARCHEO SISTEM
	POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini	**PROGETTISTA VIABILITA' E OPERE ESTERNE** Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca N°1157	**SUPPORTO SISTEMA BHS** TECNOGECO	**CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA** architecna engineering

Interventi di Adeguamento e Ottimizzazione Delle Aree Terminali

Contenuti

1 PREMESSA 3
2 IL PERCORSO PROGETTUALE CHE HA CONDOTTO ALLE SOLUZIONI FINALI 4
3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI 5
4 RIFERIMENTI NORMATIVI 9
5 PARAMETRI DI PROGETTO 27
6 IMPIANTI ELETTRICI 30
7 IMPIANTO FOTOVOLTAICO 37
8 IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE 38
9 IMPIANTI SPECIALI 70

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

1 PREMESSA

Il nuovo terminal dell'aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze genera un rinnovato cancello d'ingresso alla regione Toscana, allo stesso tempo ottimizzando la sua connettività con la città creando un hub di snodo nel sistema trasportistico di superficie. La proposta di progetto è sviluppata in aderenza con i più recenti standard tecnologici, di sicurezza, di protezione e comfort dell'utente, in aggiunta ai riferimenti tecnici di rilievo dell'Industria dell'Aviazione. Il progetto tiene di conto non solo degli aspetti operativi e funzionali che danno forma al programma dell'edificio, ma sviluppa inoltre una proposta architettonica che esprime e materializza il concetto di Senso del Luogo ed identità locale che lo connette intrinsecamente al territorio della Toscana

La presente relazione tecnica si riferisce al progetto preliminare per la realizzazione degli impianti elettrici ordinari e speciali e meccanici relativi agli interventi di ampliamento dell'area est del terminal passeggeri dell'Aeroporto "A. Vespucci" di Firenze (FI).

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

2 IL PERCORSO PROGETTUALE CHE HA CONDOTTO ALLE SOLUZIONI FINALI

Le scelte di base che sono state effettuate relativamente al sistema "edificio/impianto" riguardano essenzialmente i seguenti punti fondamentali:

- il "risparmio energetico", inteso non solo sotto il semplice e più immediato profilo tecnico economico ma anche come contributo al miglioramento ambientale;
- l'utilizzo di apparecchiature di centrale termo-frigorifera particolarmente efficienti;
- l'utilizzo di "apparecchiature aerauliche innovative" che determinino un ottimale controllo della "qualità del microclima" unitamente a sistemi di recupero termico ad elevata efficienza;
- un elevato grado di filtrazione ed un preciso controllo dello stato igrometrico ed in definitiva della "qualità dell'aria" circolante all'interno degli edifici;
- un ottimale controllo dei flussi d'aria negli edifici che dovranno presentare "velocità dell'aria molto basse" praticamente inavvertibili dai fruitori;
- l'accurata insonorizzazione dei locali tecnici ed in generale una particolare attenzione alle problematiche del "controllo acustico" dei sistemi tecnologici;
- il riutilizzo di acque piovane per irrigazione e acqua di scarico dei vasi igienici;

In definitiva l'edificio dovrà rappresentare intrinsecamente una occasione di stimolo progettuale avanzato ed una espressione di cultura tecnologica ed ambientale "sostenibile" sia sotto l'aspetto tecnico che economico.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

La classificazione dei locali ai fini elettrici è dipendente dal tipo di attività che vi si suppongono svolte all'interno. In base a quanto precedentemente descritto, gli impianti elettrici che dovranno essere realizzati saranno eseguiti conformemente alla Legge n.186/68 e D.M. 37/08, le quali rimandano all'applicazione delle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano con particolare riferimento alla norma CEI 64-8.

L'impianto elettrico all'interno dei locali accessibili al pubblico (sale di attesa, zone dicollegamento, retail ecc.) sarà idoneo per

LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio.

Secondo questa classificazione l'impianto elettrico dovrà essere realizzato conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, con particolare attenzione al rispetto delle prescrizioni integrative indicato al capitolo 751 della stessa norma.

A carattere non esaustivo vengono riportate di seguito alcune delle prescrizioni integrative da rispettare:

- I componenti elettrici dovranno essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.
- Nel sistema di vie d'uscita non dovranno essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.
- I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono da considerare soggetti a questa prescrizione.
- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, dovranno essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.
- Tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 della norma 64-8 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Questo potrà essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti dicui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

Gli apparecchi d'illuminazione dovranno essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W;

Per 500 W possono essere necessarie distanze maggiori.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione dovranno essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non dovranno essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non dovranno raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi dovranno essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

Le condutture consentite (comprese quelle che transitano soltanto) saranno realizzate esclusivamente in uno dei seguenti modi sotto riportati:

- a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
- a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.
- b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.
- c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (1);
- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
    - costruiti con materiali isolanti;
    - installati in vista (non incassati);
    - con grado di protezione almeno IP4X.
- c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Per le condutture di indicate alle lettere b1, b2, b3 e c1, c2, c3 la propagazione dell'incendio lungo le stesse dovrà essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:
utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1(CEI 20-35) quando:

- sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mmnei tratti in cui seguono lo stesso percorso;
- i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3 per le prove, dovranno essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati al punto 3;
adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quellerichieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (527.2).

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti saranno installati all'origine dei circuiti, sia per quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

I cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) saranno del tipo senza alogeni (LSOH) rispondenti alle Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 61034 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove. La scelta di detti cavi deriva dalla valutazione effettuata sui possibili rischi derivanti da fumi, gas tossici e corrosivi ed inrelazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose.

Secondo questa classificazione l'impianto elettrico sarà realizzato conformemente a quanto indicato nella norma CEI 64-8. Saranno utilizzati componenti avente grado di protezione non inferiore a IP4X.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutti gli impianti ed i componenti che li costituiscono dovranno essere realizzati a regola d'arte secondo quanto richiesto dalle leggi vigenti. Nella progettazione e nella successiva realizzazione dell'impianto saranno osservate tutte le Norme di Legge, Tecniche e di Regolamento vigenti, con particolare riferimento al seguente elenco (non esaustivo):

4.1 NORME DI LEGGE:

- **D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.** - TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (Gazzetta Ufficiale n. 101 del30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108; Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)
- **D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151** – "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a normadell'articolo 49, comma 4-quater, del Decreto Legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n. 122" (GazzettaUfficiale n.221 del 22 settembre 2011)
- **Legge 01 marzo 1986, n.186** – "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici."
- **Legge 18 ottobre 1977, n.791** - "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n.72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione" (Gazzetta Ufficiale n.298 del 02 novembre 1977)
- **D. Lgs. 25 novembre 1996, n.626** - "Attuazione della direttiva 93/68/CEE del 22/07/1993 (che notifica la direttiva 73/23/CEE) in materia di marcatura CE delmateriale elettrico destinato all'essere utilizzato entro taluni limiti di tensione"
- **D.M. 22 gennaio 2008, n.37** - "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" (Gazzetta Ufficiale n.61 del 12 marzo 2008)
- **D.P.R. n. 459 24/07/1996** – "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine"
- **D.M. del 15/12/1978** - "Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano diNormalizzazione

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

Elettrotecnica ed Elettronica" (Gazzetta Ufficiale 28/6/1979 n.176)

- **D.M. del 5/10/1984** - "Attuazione della direttiva (CEE) n.47 del 16/1/1984 che adegua al progresso tecnico la precedente direttiva (CEE) n.96 del 6/2/1979 concernente il materiale elettrico destinato ad essere impiegato in atmosfera esplosiva già recepito con il Decreto del Presidente della Repubblica 21/7/1982 n.675" (Gazzetta Ufficiale 18/10/1984 n.338)
- **D.Lgs. n.615 12/11/1996** – "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalle direttive 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/97/CEE".

4.2 NORME TECNICHE:

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
CEI 0-15	Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali
CEIEN 60439-2/Ec	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Par-te 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI-UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI-UNEL35024/1;Ec	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI-UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
CEI-UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi
CEI-UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco
CEI-UNEL35011;V1	Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione
CEI-UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici
CEI-UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento nonsuperiore a 4 Cadute di tensione
CEI-UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata CEI-UNEL 35012 Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco
CEI-UNEL 35023	Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensioneCEI-UNEL 00721 Colori di guaina dei cavi elettrici
CEI-UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni
	Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili -Tensione nominale U0/U: 450/750 V
CEI-UNEL 35753	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni
	Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale U0/U: 450/750 V
CEI-UNEL 35016	Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione"
CEI-UNEL35011;V2	Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione
CEI-UNEL 35324	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

	fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
CEI-UNEL 35328	Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro)
CEI-UNEL 35318	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI-UNEL 35322	Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI-UNEL 35310	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
CEI-UNEL 35312	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
CEI-UNEL 35316	Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI-UNEL 35716	Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI-UNEL 35326	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di Reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
CEI-UNEL 35320	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI-UNEL 35314	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
CEI-UNEL 35718	Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI 20-11/0-1;V1	Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50363-0 Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione - Parte 0: Generalità
CEI 20-13;V2	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV
CEI 20-14;V2	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
CEI 20-20/15	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 15: Cavi unipolari isolati con mescola termoplastica senza alogeni, per installazioni fisse

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamentoSistema di designazione
CEI 20-38;V1	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U nonsuperiori a 0,6/1 kV
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
CEI EN 50565-1	Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Criteri generali
CEI EN 50565-2	Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
CEI 20-89	Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MT
CEI 20-91	cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
CEI EN 50618	Cavi elettrici per impianti fotovoltaici
CEI 20-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
CEI 20-106	Cavi elettrici con isolamento reticolato non propaganti la fiamma, con tensione nominale non superiore a 450/750V destinati alla ricarica dei veicoli elettrici
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso do- mestico e similare
CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche
CEI 23-98	Guida all'uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI EN 50425	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Norma collaterale - Apparecchi di comando non automatici per vigili del fuoco per insegne luminose e apparecchi d'illuminazione interni ed esterni
CEI 23-101	Dispositivi di richiusura automatica per interruttori automatici, interruttori differenziali con o senza sganciatore di sovracorrente per usi domestici e similari
CEI 23-101;Ab	Dispositivi di richiusura automatica per interruttori automatici, interruttori differenziali con o senza sganciatore di sovracorrente per usi domestici e similari
CEIEN 50085-2-4	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per colonne e torrette
CEI EN 50557	Prescrizioni per dispositivi di richiusura automatica per interruttori automatici, interruttori differenziali con o senza sganciatori di sovracorrente per usi domestici e similari
CEIEN 60669-2-6	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Parte 2-6: Prescrizioni particolari - Apparecchi di comando non automatici per vigili del fuoco per insegne luminose e apparecchi d'illuminazione per uso interno ed esterno
CEI EN 60079-10	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI EN 60079-14	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
CEI EN 60079-17	Atmosfere esplosive Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici
CEI 31-35	Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)
CEI 31-35/A	Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI 31-56	Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)
CEI EN 61241-10	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili Parte 10: Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili
CEI EN 61241-14	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili Parte 14: Scelta ed installazione
CEIEN 60079-10-1	Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas
CEIEN 60079-10-2	Atmosfere esplosive Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
CEI EN 50107-1	Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kVma non superiore a 10 kV Parte 1: Prescrizioni generali
CEIEN 50107-1/A1	Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kVma non superiore a 10 kV Parte 1: Prescrizioni generali
CEI-UNEL 36762	Identificazioni e prove da utilizzare per cavi per sistemi di categoria 0 in relazione alla coesistenza incondutture contenenti cavi per sistemi di I categoria
CEI 46-136	Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
CEIEN 50290-4-2	Cavi per sistemi di comunicazione Parte 4-2: Considerazioni generali sull'uso dei cavi - Guida all'uso
CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica
CEI 64-8;V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 64-8;V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI 64-8;V3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 64-8;V4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a1500 V in corrente continua
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-8/8-1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici
CEI 64-12;V1	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziarioCEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziarioCEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI R064-004	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a1500 V in corrente continua
	Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici
CEI 64-16;Ab	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a1500 V in corrente continua
	Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
CEI 64-18	Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano e degli animali domestici Parte 1: Aspetti generali
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna
CEI 64-21	Ambienti residenziali
	Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità
CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Criteri generali
CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici
	Criteri generali
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Criteri particolari per centri commerciali
CEI 64-52	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Criteri particolari per edifici scolastici
CEI 64-53	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

	Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
CEI 64-54	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari,telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Criteri particolari per locali di pubblico spettacolo
CEI 64-55	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari,telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Criteri particolari per strutture alberghiere
CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale.
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Criteri particolari per locali ad uso medico
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario
	Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari,telefonici e di trasmissione dati negli edifici
	Impianti di piccola produzione distribuita
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale
	Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 1: Montanti degli edifici
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale
	Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
CEI 64-100/3	Edilizia Residenziale:
	Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
CEI EN 50110-1	Esercizio degli impianti elettrici Parte 1: Prescrizioni generali

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI 11-81	Rapporto tecnico:
	Guida alle novità dei contenuti della Norma CEI 11-27, IV edizione, rispetto alla III edizione
CEI 78-17	Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali
CEI EN 50132-7	Sistemi di allarme - Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza Parte 7: Linee guida di applicazione
CEI 81-2	Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini
CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, inordine alfabetico
CEI 81-3;Ab	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, inordine alfabetico
CEI EN 50164-1	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessioneCEI 81-10;V1 Protezione contro i fulmini
CEI EN 62305-1	Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
CEI EN 62305-2	Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
CEI EN 62305-3	Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4	Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEICLC/TR50469	Impianti di protezione contro i fulmini Segni grafici
CEI EN 62561-1	Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI 81-28	Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici
CEI 81-29	Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305
CEI 81-30	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)
CEI EN 62858	Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali
CEI 11-35	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI EN 50191	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
CEI EN 61936-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni
CEI EN 50522	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
CEI 99-4	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
CEI 99-5	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
CEI 100-119	Apparati multimediali senza fili. Guida all'installazione e all'utilizzo in ambito domestico
CEI 100-140	Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiema- te di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
CEI 17-70	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
CEI EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 61439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI EN 61439-4	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni partico- lari per quadri per cantiere (ASC)
CEI EN 61439-6	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Part 6: Busbartrunking systems (busways)
CEI 121-5	Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
CEI EN 50173-1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali
CEIEN 50173-1/A1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Requisiti generali
CEI EN 50173-1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Requisiti generali
CEI EN 50346	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato
CEIEN 50346/A1/A2	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato
CEI EN 50346/A1	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato
CEI EN 50173-2	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio
CEIEN 50173-2/A1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio
CEI EN 50173-3	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti Industriali
CEIEN 50173-3/A1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti industriali
CEI EN 50173-4	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 4: Abitazioni
CEIEN 50173-4/A1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 4: Abitazioni
CEIEN 50173-4/A2	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 4: Abitazioni
CEI EN 50173-5	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri dati
CEIEN 50173-5/A1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri di elaborazione dati
CEIEN 50173-5/A2	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri di elaborazione dati
CEI 306-22	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

D. Lgs. del 18 aprile 2016, n. 50, attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, e successive modifiche ed integrazioni;

D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, per gli articoli che restano in vigore;

Linee guida fin qui emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in attuazione del D. Lgs. n. 50/2016;

Norme UNI-EN sull'accettazione dei materiali;

D. Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81, attuazione dell'art. 1 della legge del 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.;

Decreti n 007225 del 18/12/2002 Regione Toscana – Indirizzi tecnici di igiene edilizia per i locali e gli ambienti di lavoro;

D. Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";

Decreto sottoprodotti D.M. 264/2016;

Direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993.

UNI 10349-1: 2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata;

UNI 10349-2: 2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto

UNI 10349-3: 2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici

UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

UNI/TS 11300-2:2019. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;

UNI/TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;

UNI/TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;

UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;

UNI/TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.

UNI EN ISO 13370:2017. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;

UNI EN ISO 13789:2018. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;

UNI EN ISO 52016-1:2018. Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per il riscaldamento e il raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti – Parte 1: procedure di calcolo.

UNI EN 12831:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto.

UNI 10200:2018. Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria

UNI CEI EN 15900:2010. Efficienza energetica dei servizi - Definizioni e requisiti.

UNI CEI EN ISO 50001:2018. Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso.

Norme e leggi per le fonti energetiche rinnovabili e alternative

DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia;

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;

UNI CEI EN ISO/IEC 13273-2:2016. Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili - Terminologia internazionale comune - Parte 2: fonti energetiche rinnovabili

UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;

UNI EN 12792:2005. Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;

UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;

UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;

UNI EN 16798 1:2019. Prestazione energetica degli edifici -Ventilazione per gli edifici.

UNI EN 16798 3:2019. Prestazione energetica degli edifici -Ventilazione per gli edifici non residenziali.

UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;

UNI EN 15726:2011 Ventilazione degli edifici - Diffusione dell'aria - Misurazioni nella zona occupata di locali climatizzati/ ventilati per valutare le condizioni termiche ed acustiche

UNI EN 12097:2007 Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte

ISO 17772-1 Energy performance of buildings -- Indoor environmental quality Indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings.

UNI 8199:2016 - "Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti".

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

UNI EN 378-1:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione;
UNI EN 378-2:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione;
UNI EN 378-3:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Sito di installazione e protezione delle persone;
UNI EN 378-4:2017	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero;
UNI EN 14276-1: 2011	Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e per pompe di calore - Parte 1: Recipienti - Requisiti generali
UNI EN 14276-2: 2011	Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e per pompe di calore - Parte 2: Tubazioni - Requisiti generali
UNI 11135:2004.	Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore - Calcolo dell'efficienza stagionale.
D.P.R. N. 146/2018	RECANTE ATTUAZIONE DEL REGOLAMENTO (UE) N. 517/2014
D.P.R. 27 GENNAIO 2012, N. 43 -	REGOLAMENTO RECANTE ATTUAZIONE DEL REGOLAMENTO (CE) N. 842/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DEL 17 MAGGIO 2006 SU TALUNI GAS FLUORURATI AD EFFETTO SERRA (G.U. 20 APRILE 2012, N. 93)

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

5 PARAMETRI DI PROGETTO

5.1 ILLUMINAZIONE

Illuminamento medio sul piano di lavoro (En) e indice di resa cromatica (IRC):	**En**	**IRC**
uffici e aree operative	500 lux	> 80
locali tecnici	300 lux	> 80
servizi igienici	200 lux	> 80
aree passeggeri	200 lux	> 80
controlli sicurezza	300 lux	> 80
piazzale aeromobili	30 lux	> 40
parcheggio esterno e relative strade di accesso	20 lux	> 20

Illuminamento medio impianto d'illuminazione di sicurezza

Illuminamento medio impianto d'illuminazione di sicurezza sul piano di calpestio:	>1/10 dell'illuminamento nominale generale En
Visibilità segnaletica luminosa di sicurezza:	> 20 m

5.2 DATI RETE DI ALIMENTAZIONE MT:

tensione di alimentazione:	15 kV +/- 10%
corrente di cortocircuito trifase:	16 kA

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

5.3 POTENZE INSTALLATE

LOCALE	SUPERFICE LOCALE MINIMA [m2]	POTENZA STIMATA [kW]	TRASFORMATORI MT/BT SEZIONE NORMALE
CABINA 1	70	950	2+1 x 1250 kVA
CABINA 2	70	1100	2+1 x 1250 kVA
CABINA 4	70	1150	2+1 x 1250 kVA
CABINA 5	60	1000	2+0 x 1250 kVA
CABINA 6	130	2000	3+1 x 1250 kVA
CABINA FTV	Inclusa in CAB.6	1500 FTV	2+0 x 1250 kVA
CABINA APRON	a cura di progettazione specialistica		
CABINA ENTE 1	60		
CABINA ENTE 2	60		
CONTATORI TENANT 1	30	300	
CONTATORI TENANT 2	30	300	
CONSEGNA UTENTE	30	3500 (MT UTENTE)	
CONSEGNA UTENTE	30	4000 (MT UTENTE)	

5.4 ALTRI PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

Cadute di tensione max ammesse:
linee principali di distribuzione: 2%
linee secondarie di distribuzione: 2%

5.5 TIPOLOGIA CONDUTTORI

cavi di media tensione: RG7H1M1 18/30 kV

cavi entro canalizzazioni e tubazioni metalliche: FG18(O)M16 0.6/1 kV

cavi entro canalizzazioni e tubazioni in materiale plastico: FG17 450/750V

cavi per alimentazione servizi di sicurezza: FTG18(O)M18 0,6/1 kV

loop per sistema rivelazione fumi: a norma CEI EN 50200 con resistenza al fuoco per almeno 60 min

5.6 STIMA DELLA POTENZA ELETTRICA

Per la stima della potenza elettrica necessaria all'alimentazione del nuovo edificio sonostati presi in considerazione i seguenti dati:

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

5.7 POTENZA SPECIFICA

attività commerciali:	100 W/m2
tutte le altre aree:	20 W/m2
locali tecnici copertura:	10 W/m2

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

6 IMPIANTI ELETTRICI

6.1 ALIMENTAZIONE IMPIANTO

È prevista la predisposizione di n.2 punti di consegna MT (tensione nominale 15kV) da parte dell'ente distributore dell'energia elettrica. L'inserimento dell'impianto utente sulla rete di distribuzione è previsto con schema in entra-esce in maniera tale da limitare gli eventuali disservizi.

I due punti di connessione alla rete lavoreranno in mutuo backup alimentando così, nel caso di disservizio di una delle due connessioni, l'intero anello di distribuzione media tensione a valle.

Sono previste, nel caso di mancanza del servizio di rete, anche sorgenti di alimentazione privilegiata (gruppi elettrogeni) e d'emergenza (UPS) a sostegno dei servizi essenziali dell'installazione.

I gruppi elettrogeni forniranno energia direttamente in bassa tensione provvedendo all'alimentazione di una percentuale del 70% del carico totale.

Le unità UPS allestite in ciascuna cabina forniranno la loro energia i soli servizi di sicurezza.

6.2 RETE DI MEDIA TENSIONE

A valle delle n.2 cabine di consegna, conformi alla orma CEI 0-16, è prevista una distribuzione in media tensione per l'alimentazione di n.6 cabine di trasformazione MT/BT in configurazione ad anello con gestione di anello aperto. Le cabine di trasformazione saranno dislocate in posizioni baricentriche rispetto alla dislocazione dei vari centri di carico sottesi alle stesse.

6.3 CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT

Le cabine di trasformazione saranno composte dai vani MT, trasformazione MT/BT e BT con unità di trasformazione dell'energia doppie e ridondate (di cui una a carico ed una in riserva calda).

Il vano BT ospiterà anche l'unità UPS di soccorso per i servizi di emergenza.

6.4 LA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

La distribuzione principale individuata dal power center, installato in cabina di trasformazione, sino

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

i vari quadri di zona sarà eseguita a mezzo di canali porta-cavi provvisti di coperchio al fine di limitare gli effetti elettromagnetici sulle altre apparecchiature.

La distribuzione principale si svilupperà attraverso cavedi ed all'interno di controsoffitti.

6.5 LA DISTRIBUZIONE SECONDARIA

La distribuzione secondaria individuata dai quadri di zona sino ai quadri di utenza sarà eseguita a mezzo di canali porta-cavi provvisti di coperchio al fine di limitare gli effetti elettromagnetici sulle altre apparecchiature.

La distribuzione secondaria si svilupperà principalmente nei controsoffitti.

6.6 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti o fuori dalla portata di mano, dovranno essere protetti meccanicamente mediante tubazioni, canali, passerelle o condotti. Per la realizzazione dell'impianto elettrico saranno utilizzati tipi di tubazioni o canali, di seguito specificati a seconda delle prescrizioni indicate negli elaborati grafici. I conduttori o i cavi installati all'interno di tubazioni o condotti dovranno risultare sfilabili o reinfilabili; quelli posati in canali, in passerella o entro vani dovranno poter essere rimossi o sostituiti. Il diametro interno delle tubazioni dovràessere maggiore od uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi o dei conduttori contenuti. I canali o le passerelle dovranno avere una sezione almeno doppia rispetto alla sezione retta occupata dai cavi. Le tubazioni e le canalizzazioni dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando così percorsi diagonali.
Nella realizzazione degli impianti elettrici in questione si potranno utilizzare i seguenti tipi di tubazioni o canalizzazioni:

- Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori costruiti secondo le norme CEI 23-14e 23-14 V2 e con le seguenti caratteristiche:
  - elementi del sistema costruiti in PVC autoestinguente a profilo corrugato di tipoleggere (L) o pesante (P);
  - rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz per 15 minuti;

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- resistenza d'isolamento superiore a 100 MW per 500 V di esercizio, per 1 minuto;
- impermeabilità ai liquidi ed ai gas.

- Cavidotti a doppio strato in polietilene ad alta densità costruiti secondo le norme CEI23-46 (EN 50086-2-4) e con le seguenti caratteristiche:
  - elementi del sistema costruiti in polietilene ad alta densità conformati con due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato, quello interno liscio;
  - rigidità dielettrica superiore a 800 kV/cm;
  - resistenza d'isolamento superiore a 100 MW per 500 V di esercizio, per 1 minuto;
  - resistenza allo schiacciamento superiore a 750 N su 5 cm.
- Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori costruiti secondo le norme CEI 23-8,23-25, 23-26 e 23-39 e con le seguenti caratteristiche:
  - elementi del sistema costruiti in PVC autoestinguente a profilo liscio di tipoleggero (L) o pesante (P) piegabili a freddo;
  - rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz per 15 minuti;
  - resistenza d'isolamento superiore a 100 MW per 500 V di esercizio, per 1 minuto;
  - impermeabilità ai liquidi ed ai gas;
  - grado di protezione del sistema IP40, IP44 o IP65 secondo la norma CEI 70-1.
- Tubi protettivi in acciaio zincato e loro accessori costruiti secondo le norme CEI 23-25, 23-26 e 23-28 e con le seguenti caratteristiche:
  - elementi del sistema realizzati in acciaio zincato a caldo tipo Sendzimir secondole norme UNI 5753 e di spessore 1-1,2mm;
  - protezione media contro la corrosione sia interna che esterna;
  - accessori di completamento del sistema quali: raccordi, curve, giunti diderivazione, ecc.;
  - grado di protezione IP65 o IP67 secondo la norma CEI 70-1;
  - continuità elettrica del sistema con possibilità di essere utilizzato comeconduttore di protezione.
- Sistema di passerella o canale metallico portacavi costruito secondo la norma CEI 23-31 e con le seguenti caratteristiche:
  - elementi del sistema realizzati in acciaio zincato a caldo tipo Sendzimir secondole norme UNI 5753 e di spessore 0,8-1-1,2mm;
  - coperchio di chiusura smontabile senza attrezzi;
  - accessori di completamento del sistema quali: deviazione (ad L, T, X), giunzionelineare,

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

testata, raccordo, elemento di fissaggio, elementi di sospensione, ecc.;

- grado di protezione IP20 o IP40 secondo la norma CEI 70-1;
- continuità elettrica del sistema con possibilità di essere utilizzato comeconduttore di protezione.

6.7 LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE

Nella realizzazione dell'impianto elettrico si dovranno impiegare conduttori comespecificato negli schemi elettrici allegati ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Cavi unipolari o multipolari per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), alle norme CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 e CEI EN 60332-1-2, conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5, isolante in mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, guaina esterna in mescola di PVC di qualità R16, sigla di designazioneFG18(O)M16.
- Cavo per energia isolato in PVC con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), alle normeCEI UNEL 35716, CEI EN 60332-1-2, conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5, isolante in mescola di PVC di qualità S17, sigla di designazione FG17.

I conduttori impiegati dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalla tabella CEI-UNEL 00722 ed in particolare dovranno essere soddisfatte le regole seguenti:

- il bicolore giallo-verde sarà riservato ai conduttori di terra, conduttori diprotezione e di equipotenzialità;
- il colore blu chiaro sarà destinato al neutro o al conduttore mediano;
- per quanto riguarda i conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modounivoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

La sezione minima dei cavi dovrà risultare non inferiore a:

- 1,5 mm² per i circuiti di illuminazione;
- 2,5 mm² per i circuiti di F.M.;
- 0,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

Per i conduttori di neutro si utilizzeranno le stesse sezioni dei conduttori di fase,eccetto che per conduttori di fase di sezione superiore a 16 mm² per i quali sarà accettato un conduttore di neutro di sezione ridotta, ma comunque non inferiore a 16 mm².

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

6.8 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

All'interno di tutti i locali oggetto di intervento dovrà essere presente un'illuminazione ordinaria atta a garantire un livello di illuminamento idoneo al tipo di attività presente.

Si raccomanda il rispetto di quanto riportato nella norma UNI EN 12464-1, di cui si riporta di seguito un estratto:

Id.	Tipo di zona, compito o attività	Em (lux)	UGRl	Uo	Ra
5.26.2	Uffici (scrittura,dattilografia, lettura,elaborazione dati)	500	19	0,60	80
5.52.1	Sale di arrivo e partenza, zone ritiro bagagli	200	22	0,40	80
5.52.2	Zone di collegamento	150	22	0,40	80
5.52.3	Banchi informazioni, accettazione	500	19	0,70	80
5.52.4	Dogana e controllo trasporti	500	19	0,70	80
5.52.5	Sala attesa	200	22	0,40	80
5.52.6	Deposito bagagli	200	25	0,40	80
5.52.7	Zone controllo di sicurezza	300	19	0,60	80
5.52.8	Torre di controllo traffico aereo	500	16	0,60	80
5.1.2	Scale, scale mobili, tappeti mobili	100	25	0,40	40

Dipendentemente dalla tipologia di ambiente sono previste diverse tipologie di comandi come ad esempio:

- Comando locale nei locali tecnici;
- Comandi locali e da remoto per i locali dedicati al personale;
- Comando remoto e bilanciamento del flusso luminoso con degli apparecchi illuminanti con il flusso luminoso proveniente dall'esterno nei locali con presenza di pubblico.

6.9 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

In caso di emergenza l'evacuazione del personale addetto e non addetto dovrà essere condotta in

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

assoluta sicurezza e per tale scopo è previsto un sistema di illuminazione di emergenza costituito da due tipologie di apparecchi:

- Apparecchi atti a fornire l'adeguato livello di illuminamento in caso di black out dell'illuminazione normale;
- Apparecchi equipaggiati con segnaletica retroilluminata atti alla facile individuazione della via di fuga sino al prescelto punto sicuro di raccolta.

Il funzionamento di queste apparecchiature sarà garantito, per un tempo non inferiore ai 90 min, da un soccorritore installato direttamente nella cabina di trasformazione MT/BT che presiede la zona.

6.10 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto elettrico di forza motrice sarà costituito da:

- prese di servizio del tipo 2P+T UNEL e Bipasso 10/16A installate all'interno dei servizi igienici e delle aree comuni, accessibili al pubblico;
- prese di servizio del tipo 2P+T UNEL e Bipasso 10/16A e/o torrette a pavimentoa scomparsa per gli uffici e le aree operative;
- prese di servizio del tipo 2P+T UNEL e Bipasso 10/16A in calotte da esterno eprese interbloccate CEE all'interno dei locali tecnici;
- alimentazione diretta a varie apparecchiature.

6.11 IMPIANTO ALLARME WC DISABILI

I blocchi bagni prevedono, ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche, i bagni per disabili all'interno dei quali le installazioni elettriche saranno conformi ai requisiti della norma CEI 64-8.

Sono inoltre provvisti di impianto di allarme disabile, composto da:

- Pulsante di chiamata a tirante e pulsante di tacitazione posti all'interno del locale bagno;
- Segnalazione ottico-acustica, posizionata esternamente al locale per i servizi igienici;
- Impianto allarme connesso con il locale presidiato/control room.

6.12 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà unico per tutta la struttura e connesso agli impianti di terra delle due cabine di consegna e costruito coerentemente ai requisiti dettati dalla norma CEI EN 50522.

Le caratteristiche delle terre di cabina saranno determinate di concetto con i valori di corrente

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

di guasto e tempo di estinzione forniti.

L'installazione dell'impianto di terra contempla l'uso di:

- Corda di rame nudo interrata;
- Dispersori a picchetto ispezionabili;
- Collettori equipotenziali in cabina

All'impianto di terra sarà collegato il sistema di equipotenzializzazione di tutte le masse metalliche costituito da un cavo con colorazione Giallo Verde depositato nei canali porta-cavi per tutta la loro lunghezza in maniera tale da raggiungere tutti i locali tecnici esterni ed interni alla struttura.

A questo sistema verranno connesse tutte le masse metalliche diminuendo così il rischio di shock elettrico per guasto sulle apparecchiature, sovratensioni o fulminazioni.

6.13 IMPIANTO DI EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

Tutte le masse e le masse estranee del complesso, così come definite dalle norme CEI 64-8, sono collegate all'impianto di terra in modo da realizzarne l'equipotenzialità con lemasse accessibili, tramite i conduttori di protezione PE (comprese le masse e masse estranee delle apparecchiature degli impianti termomeccanici).

I collegamenti equipotenziali sono realizzati con conduttori in rame, isolati nel coloregiallo-verde, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

I morsetti di collegamento alle tubazioni degli impianti di climatizzazione e idricosanitari assicurano un contatto sicuro nel tempo.

Le tubazioni delle sottocentrali tecnologiche sono collegate all'ingresso ed all'uscita dellecentrali ad un collettore all'interno delle stesse.

6.14 L'IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

È stata condotta una valutazione del rischio di perdita di vite umane in seguito a fulminazione diretta od indiretta della struttura e dei servizi annessi.

Ai fini di tale valutazione ed in linea con le vigenti normative in materia (Norma CEI EN 62305-1-2-3-4) sono stati considerati i seguenti parametri;

- Altezza massima struttura 32m
- N. 2 linee di energia in ingresso;
- N. 2 linee di segnale in ingresso;
- Struttura con copertura metallica e con discese naturali;

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- Zone con elevato livello di panico;
- Zone con rischio di incendio ordinario.

La valutazione, eseguita con software Flash, ha restituito il risultato di struttura protetta. Nonostante l'esito della valutazione ulteriori misure di protezione verranno messe in atto come:

- Sistema di protezione contro le sovratensioni di linea (SPD);
- Sistema di equipotenzializzazione di tutte le parti metalliche;
- Segnaletica di distanziamento dalle calate o discese (naturali e non);
- Realizzazione di impianto di terra contro le tensioni di passo e contatto.

6.15 COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO

Nei passaggi attraverso strutture ove ciò sia richiesto, è necessario realizzare una compartimentazione antifuoco in corrispondenza degli ingressi e delle uscite dei cavi.

Per realizzare tale sbarramento, sono impiegate schiume di riempimento intumescenti, Integrate ove necessario da pannelli incombustibili, tali da garantire il grado di resistenza al fuoco richiesto.

6.16 CONDIZIONI ESECUTIVE PER LA PROTEZIONE ANTISISMICA DEGLI IMPIANTI

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità molto alto ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività.

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti saranno ancorate alle strutture portantidell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

7 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La struttura riceverà anche un impianto fotovoltaico installato sulla copertura in maniera tale da interferire il minimo possibile con l'architettura della struttura stessa e con l'ambiente circostante la stessa.

L'impianto della potenza di circa 1.500 kW picco fornirà la sua energia direttamente in media tensione. Tale energia sarà a disposizione delle installazioni elettriche della struttura senza esser

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

dunque riversata in rete.

8 IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

8.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti sono realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti e, in particolare, dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
Per i calcoli e la valutazione del rischio si è fatto riferimento alla norma **CEI EN 62305-2** "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio".
Per ulteriori aggiornamenti e il calcolo della frequenza di danno si è fatto riferimento alla guida **CEI 81-29** "Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305".

8.2 DEFINIZIONI

Fulmine su una struttura - Fulmine che colpisce una struttura da proteggere.
Fulmine in prossimità di una struttura - Fulmine che colpisce tanto vicino ad una struttura da proteggere da essere in grado di generare sovratensioni pericolose.
Fulmine su una linea - Fulmine che colpisce una linea connessa alla struttura da proteggere.
Fulmine in prossimità di una linea - Fulmine che colpisce tanto vicino ad una linea connessa alla struttura da proteggere, da essere in grado di generare sovratensioni pericolose.
Danni ad esseri viventi - Danni, inclusa la perdita della vita, causati ad uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passo generate dal fulmine.
LEMP - Impulso elettromagnetico del fulmine, tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo
LPL - Livello di protezione, numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura.
Misure di protezione - Misure da adottare nella struttura da proteggere per ridurre il rischio.
LP - Protezione contro il fulmine, sistema completo usato per la protezione contro il fulmine delle strutture, dei loro impianti interni, del loro contenuto e delle persone, costituito in generale da un LPS e dalle SPM.
Z_S - Zona di una struttura, parte di una struttura con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un gruppo unico di parametri per la valutazione di una componente di rischio.
S_L - sezione di una linea, parte di una linea con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un unico gruppo di parametri per la valutazione di una componente di rischio.
LPS - Sistema di protezione contro il fulmine, impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura.
SPM - Misure di protezione contro il LEMP, misure usate per la protezione degli impianti interni contro gli effetti del LEMP.
SPD - Limitatore di sovratensione, dispositivo che limita le sovratensioni e scarica le correnti impulsive; contiene almeno un componente non lineare.
Sistema di SPD - Gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

8.3 SIMBOLI ED ABBREVIAZIONI

A_D Area di raccolta dei fulmini su una struttura isolata.
A_{DJ} Area di raccolta dei fulmini su una struttura adiacente.
A_I Area di raccolta dei fulmini in prossimità di una linea.
A_L Area di raccolta dei fulmini su una linea.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

A_M Area di raccolta dei fulmini in prossimità di una struttura.
B Struttura.
C_D Coefficiente di posizione.
C_{DJ} Coefficiente di posizione di una struttura adiacente.
C_E Coefficiente ambientale.
C_I Coefficiente di installazione di una linea.
C_L Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione.
C_{LD} Coefficiente dipendente dalla schermatura, dalle condizioni di messa a terra e di separazione di una linea per fulmini sulla linea stessa.
C_{LI} Coefficiente dipendente dalla schermatura, dalle condizioni di messa a terra e di separazione di una linea per fulmini in prossimità della linea stessa.
C_T Coefficiente di correzione per un trasformatore AT/BT sulla linea.
D1 Danno ad esseri viventi per elettrocuzione.
D2 Danno materiale.
D3 Guasto di impianti elettrici ed elettronici.
K_{S1} Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura.
K_{S2} Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura.
K_{S3} Coefficiente relativo alle caratteristiche dei circuiti interni alla struttura.
K_{S4} Coefficiente relativo alla tensione di tenuta ad impulso di un impianto interno.
L_F Tipica percentuale di perdita per danni materiali in una struttura.
L_O Tipica percentuale di perdita per guasto di impianti interni in una struttura.
L_T Tipica percentuale di perdita per danni ad esseri viventi per elettrocuzione.
L1 Perdita di vite umane.
L2 Perdita di servizio pubblico.
L3 Perdita di patrimonio culturale insostituibile.
L4 Perdita economica.
N_G Densità di fulmini al suolo.
n_z Numero delle possibili persone danneggiate (vittime o utenti non serviti).
n_t Numero totale di persone (o utenti serviti).
P Probabilità di danno.
P_A Probabilità di danno ad esseri viventi per elettrocuzione (fulminazione sulla struttura).
P_B Probabilità di danno materiale in una struttura (fulminazione sulla struttura).
P_C Probabilità di guasto di un impianto interno (fulminazione sulla struttura).
P_M Probabilità di guasto degli impianti interni (fulmine in prossimità della struttura).
P_U Probabilità di danno ad esseri viventi (fulminazione sulla linea connessa).
P_V Probabilità di danno materiale nella struttura (fulminazione sulla linea connessa).
P_W Probabilità di guasto di un impianto interno (fulminazione sulla linea connessa).
P_X Probabilità di danno nella struttura.
P_Z Probabilità di guasto degli impianti interni (fulminazione in prossimità della linea connessa).
P_{EB} Probabilità che riduce P_U e P_V dipendente dalle caratteristiche della linea e dalla tensione di tenuta degli apparati in presenza di EB (equipotenzializzazione al fulmine).
P_{SPD} Probabilità che riduce P_C, P_M, P_W e P_Z, quando sia installato un sistema di SPD.
P_{TA} Probabilità che riduce P^A dipendente dalle misure di protezione contro le tensioni di contatto e di passo.
r_t Coefficiente di riduzione associato al tipo di superficie.
r_f Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio.
r_p Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio.
R_T Rischio tollerabile, valore massimo del rischio che può essere tollerato nella struttura da proteggere.
R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla struttura).
R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla struttura).

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione sulla struttura).
R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità della struttura).
R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla linea connessa).
R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla linea connessa).
R_W Componente di rischio (danno agli impianti – fulminazione sulla linea connessa).
R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità di una linea).
R1 Rischio di perdita di vite umane nella struttura.
R2 Rischio di perdita di un servizio pubblico in una struttura.
R3 Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura.
R4 Rischio di perdita economica in una struttura.
S Struttura.
S1 Sorgente di danno (fulminazione sulla struttura).
S2 Sorgente di danno (fulminazione in prossimità della struttura).
S3 Sorgente di danno (fulminazione sulla linea).
S4 Sorgente di danno (fulminazione in prossimità della linea).
t_z Tempo di permanenza delle persone in un luogo pericoloso (ore/anno).
w_m Lato di maglia.

8.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La normativa CEI EN 62305-2 specifica una procedura per la valutazione del rischio dovuto a fulminazione e individua le misure di protezione, se necessarie, da realizzare per ridurre il rischio a valori non superiori a quello ritenuto tollerabile dalla norma.

Sorgente di rischio, S

La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno. Le sorgenti sono distinte in base al punto d'impatto del fulmine.

- S1 Fulmine sulla struttura;
- S2 Fulmine in prossimità della struttura;
- S3 Fulmine su una linea;
- S4 Fulmine in prossimità di una linea.

Tipo di danno, D

Un fulmine può causare danni in funzione delle caratteristiche della struttura da proteggere. Nelle pratiche applicazioni della determinazione del rischio è utile distinguere tra i tre tipi principali di danno che possono manifestarsi come conseguenza di una fulminazione. I tipi di danno si distinguono in:

- D1 Danno ad esseri viventi per elettrocuzione;
- D2 Danno materiale;
- D3 Guasto di impianti elettrici ed elettronici.

Tipo di perdita, L

Ciascun tipo di danno, solo o in combinazione con altri, può produrre diverse perdite nella struttura da proteggere. Il tipo di perdita che ne consegue dipende dalle caratteristiche della struttura stessa e dal suo contenuto. I tipi di perdita sono:

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- L1 Perdita di vite umane (compreso danno permanente);
- L2 Perdita di servizio pubblico;
- L3 Perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- L4 Perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività).

Rischio, R
Il rischio R è la misura della probabile perdita media annua. Per ciascun tipo di perdita che può verificarsi in una struttura può essere valutato il relativo rischio.

- R_1 Rischio di perdita di vite umane (inclusi danni permanenti);
- R_2 Rischio di perdita di servizio pubblico;
- R_3 Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- R_4 Rischio di perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività).

Rischio tollerabile, R_T
La definizione dei valori di rischio tollerabili R_T riguardanti le perdite di valore sociale sono stabilite dalla norma CEI EN 62305-2 e di seguito riportati.

- Rischio tollerabile per perdita di vite umane o danni permanenti ($R_T = 10^{-5}$ anni^{-1});
- Rischio tollerabile per perdita di servizio pubblico ($R_T = 10^{-3}$ anni^{-1});
- Rischio tollerabile per perdita di patrimonio culturale insostituibile ($R_T = 10^{-4}$ anni^{-1}).

8.5 METODO DI VALUTAZIONE

Ai fini della valutazione del rischio (R1, R2, R3, R4) si deve provvedere a:
- determinare le componenti RA, RB, RC, RM, RU, RV, RW e RZ che lo compongono;
- determinare il corrispondente valore del rischio Rx;
- confrontare il rischio Rx con quello tollerabile RT (tranne per R4).

La tabella seguente riporta tutti gli elementi da valutare:

Sorgente	**S1**			**S2**	**S3**			**S4**
Danno	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

Comp. di rischio	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
R_1	SI	SI	SI(1)	SI(1)	SI	SI	SI(1)	SI(1)
R_2	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
R_3	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
R_4	SI(2)	SI	SI	SI	SI(2)	SI	SI	SI

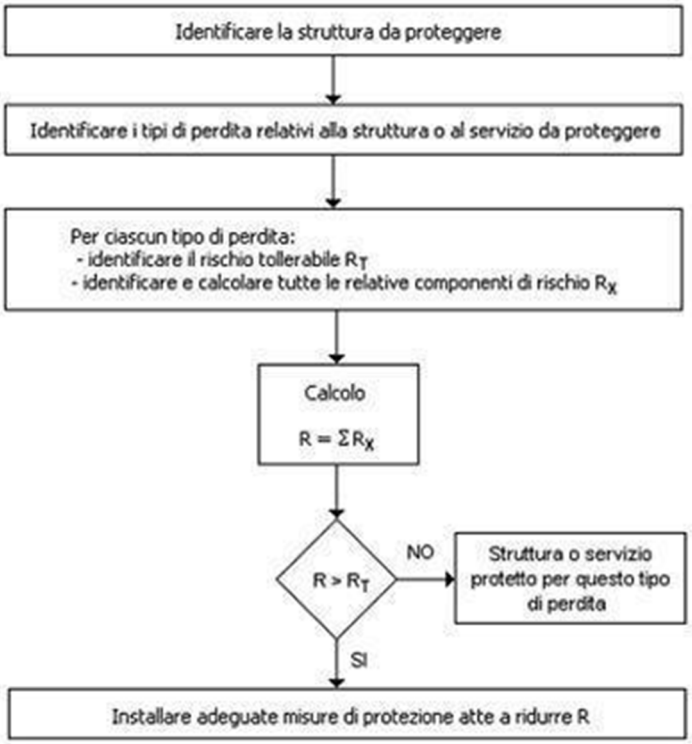
(1) Nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui i guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana

(2) Soltanto in strutture in cui si può verificare la perdita di animali

Per ciascun rischio devono essere effettuati i seguenti passi (vedi anche figura successiva):
identificazione delle componenti R_X che contribuiscono al rischio;

- calcolo della componente di rischio identificata R_X;
- calcolo del rischio totale R;
- identificazione del rischio tollerabile R_T;
- confronto del rischio R con quello tollerabile R_T.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488



Se $R_X \leq R_T$ la protezione contro il fulmine non è necessaria.
Se $R_X > R_T$ devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere $R_X \leq R_T$ per tutti i rischi a cui è interessata la struttura.
Per il rischio R_4, oltre a determinare le componenti e il valore del rischio R_4, deve essere effettuata la valutazione della convenienza economica della protezione effettuando il confronto tra il costo totale della perdita con e senza le misure di protezione.

8.6 COMPONENTI DI RISCHIO

Le componenti di rischio sono raggruppate secondo la sorgente di danno ed il tipo di danno, come si evince dalla precedente tabella.
Ciascuna delle componenti di rischio può essere calcolata mediante la seguente equazione generale:

$$R_X = N_X \times P_X \times L_X$$

Dove:

- N_X è il numero di eventi pericolosi [Allegato A, CEI EN 62305-2].
- P_X è la probabilità di danno alla struttura [Allegato B, CEI EN 62305-2].
- L_X è la perdita conseguente [Allegato C, CEI EN 62305-2].

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.6.1 COMPONENTE DI RISCHIO (DANNO AD ESSERI VIVENTI) R_A

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A$$

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_A Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sulla struttura) [§ B.2, CEI EN 62305-2].
- L_A Perdita per danno ad esseri viventi [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.6.2 COMPONENTE DI RISCHIO (DANNO MATERIALE ALLA STRUTTURA) R_B

Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_B Probabilità di danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ B.3, CEI EN 62305-2].
- L_B Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.6.3 COMPONENTE DI RISCHIO (GUASTO DI IMPIANTI INTERNI) R_C

Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine). In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C$$

dove:

- R_C Componente di rischio (guasto di apparati del servizio - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [CEI EN 62305-2].
- P_C Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura) [CEI EN 62305-2].
- L_C Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura) [CEI EN 62305-2].

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.6.4 COMPONENTE DI RISCHIO (GUASTO DI IMPIANTI INTERNI) R_M

Componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (impulso elettromagnetico del fulmine). In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_M = N_M \times P_M \times L_M$$

dove:

- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura);
- N_M Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità della struttura) [§ A.3, CEI EN 62305-2];
- P_M Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità della struttura) [§ B.5, CEI EN 62305-2];
- L_M Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità della struttura) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.6.5 COMPONENTE DI RISCHIO (DANNO AD ESSERI VIVENTI) R_U

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura dovute alla corrente di fulmine iniettata nella linea entrante nella struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_U = (N_L + N_{DJ}) \times P_U \times L_U$$

dove:

- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio);
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- N_{DJ} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2 della CEI EN 62305-2].
- P_U Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sul servizio connesso) [§ B.6, CEI EN 62305-2].
- L_U Perdita per danni ad esseri viventi (fulmine sul servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.6.6 COMPONENTE DI RISCHIO (DANNO MATERIALE ALLA STRUTTURA) R_V

Componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_V = (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times L_V$$

dove:

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- N_{Da} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_V Probabilità di danno materiale nella struttura (fulmine sul servizio connesso) [§ B.7, CEI EN 62305-2].
- L_V Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sul servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.6.7 COMPONENTE DI RISCHIO (DANNO AGLI IMPIANTI) R_W

Componente relativa al guasto di impianti interni causati da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_W = (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times L_W$$

dove:

- R_W Componente di rischio (danno agli apparati - fulmine sul servizio connesso).
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].
- N_{Da} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2, CEI EN 62305-2].
- P_W Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sul servizio connesso) [§ B.8, CEI EN 62305-2].
- L_W Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine sul servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.6.8 COMPONENTE DI RISCHIO (GUASTO DI IMPIANTI INTERNI) R_Z

Componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 (perdita di un servizio pubblico) e L4 (perdita economica), unitamente al rischio L1 (perdita di vite umane) nel caso di strutture con rischio di esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

$$R_Z = N_I \times P_Z \times L_Z$$

dove:

- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità del servizio).
- N_I Numero di eventi pericolosi per fulminazione in prossimità del servizio [§ A.4, CEI EN 62305-2].

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- P_Z Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità del servizio) [§ B.9, CEI EN 62305-2].
- L_Z Perdita per guasto di un impianto interno (fulmine in prossimità del servizio) [§ C.3, CEI EN 62305-2].

8.7 DETERMINAZIONE DEI RISCHI

8.7.1 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE (R1)

Il rischio di perdita di vite umane è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite.

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

Contrassegnate con l'apice (1) i rischi per le strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana.

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura).
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura).
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura).
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso).
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso).
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio).

8.7.2 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI SERVIZIO PUBBLICO (R2)

Il rischio di perdita di servizio pubblico è determinato dalla formula:

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

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura).
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura).
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso).
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.8 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI PATRIMONIO CULTURALE INSOSTITUIBILE (R3)

Il rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile è dato dalla formula:

$$R_3 = R_B + R_V$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)

8.8.1 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA (R4)

Il rischio di perdita economica è determinato secondo la formula:

$$R_4 = R_A^{(1)} + R_B + R_C + R_M + R_U^{(1)} + R_V + R_W + R_Z$$

(1) Solo in strutture in cui si può verificare la perdita di animali

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura).
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura).
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura).
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura).
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso).
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso).
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

8.9 ESITO DELLA VALUTAZIONE

Una volta noti i valori di rischio per la struttura bisogna verificare che essi siano inferiori ai rischi tollerabili.

Caso 1 - Struttura autoprotetta

Se per ogni rischio calcolato i valori sono inferiori ai rispettivi R_T e non sono state adottate misure di protezione, la struttura oggetto di verifica può considerarsi "Autoprotetta".

Caso 2 - Struttura protetta

Se per ogni rischio calcolato i valori sono inferiori ai rispettivi R_T e sono state adottate misure di protezione, la struttura oggetto di verifica può considerarsi "Protetta".

Caso 3 - Struttura NON protetta

Se almeno un rischio calcolato è superiore al rispettivo R_T devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere il rischio inferiore.

8.10 FREQUENZA DI DANNO

La frequenza di danno F è il numero di volte in un anno che un fulmine può causare un danno ad una apparecchiatura di un impianto interno e si valuta secondo la formula:

$$F = F_{S1} + F_{S3} + F_{S4}$$

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

se i circuiti sono collegati ad una linea esterna all'edificio, oppure con la formula:

$$F = F_{S1} + F_{S2}$$

per i circuiti stand-alone o collegati ad una linea esterna all'edificio tramite una interfaccia isolante dove:

- F_{S1} Frequenza di danno dovuta alle sovratensioni per fulmini sulla struttura (sorgente S1).
- F_{S2} Frequenza di danno dovuta alle sovratensioni per fulmini vicino alla struttura (sorgente S2).
- F_{S3} Frequenza di danno dovuta alle sovratensioni per fulmini sulle linee entranti nella struttura (sorgente S3)
- F_{S4} Frequenza di danno dovuta alle sovratensioni per fulmini vicino alle linee entranti nella struttura (sorgente S4).

Di seguito le formule per il calcolo di queste frequenze parziali:

$$F_{S1} = N_D \times P_C$$
$$F_{S2} = N_M \times P_M$$

$$F_{S3} = (N_L \times N_{DJ}) \times P_W$$
$$F_{S4} = N_I \times P_Z$$

Il significato di tali coefficienti è riportato nei paragrafi precedenti. La frequenza di danno tollerabile FT è il massimo valore della frequenza di danno che può essere tollerato dagli impianti interni. Fissare i valori di FT è responsabilità del proprietario o del gestore della struttura tenendo presente che tale valore, secondo la guida CEI 81-29, dovrebbe essere 0.1, e, in ogni caso, inferiore ad 1. Se il valore di F risulta essere superiore al valore FT stabilito, la frequenza di danno risulta essere non rispettata e, in tal caso, bisognerebbe agire migliorando le protezioni contro le sovratensioni al fine di fare rientrare il valore al di sotto di quello stabilito.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

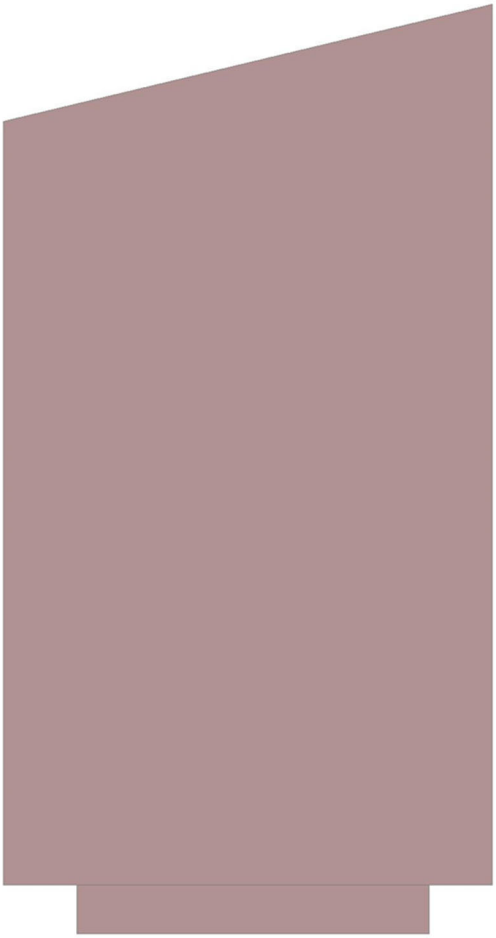
8.11 LA STRUTTURA

Dati generali	
Denominazione	**Aeroporto di Firenze**
Destinazione d'uso	**Commerciale**
Indirizzo	**via del Termine 11**
Comune	**Firenze (FI)**
Cap	**50127**
N_G	**3.54 fulmini/anno km²**

Caratteristiche della struttura	
Ubicazione	**Isolata [C_D = 1]**
Geometria della struttura	**Calcolo aree da disegno:** **Distanza struttura: 500 m (per il calcolo di A_M)** **Area raccolta della struttura isolata A_D: 189 772.98 m²** **Area raccolta fulmini in prossimità della struttura A_M: 1 562 440.37 m²**
Schermatura	**Assente K_{S1}= 1**
LPS	**Struttura protetta con copertura metallica e con discese naturali (ferri di armatura) [PB = 0.001]**
N° persone totali nella struttura (L1)	**n_T = 30000**
N° utenti serviti dalla struttura (L2)	**n_T = 30000**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.11.1 DISEGNO DELLA STRUTTURA



Struttura

Area di raccolta A_D

Area di raccolta A_M

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.12 ZONE

Nella struttura sono presenti 3 zone. I dettagli di ogni zona sono riportati nei seguenti paragrafi.

8.12.1 ZONA 1 – "ZONA 1 – AREA PASSEGGERI"

Dati generali	
Denominazione	**Zona 1 - Area Passeggeri**
Tipo di zona	**Interna**
Pavimentazione	**Marmo (1kΩ ≤ R ≤ 10kΩ) [rt =10^{-3}]**
Pericoli particolari	**Livello elevato di panico [hz = 10]**
Rischio d'incendio	**Rischio d'incendio ordinario [rf =10^{-2}]**
Schermatura	**Assente** **K_{S2}= 1**
Misure antincendio	**Misure di protezione manuali e automatiche [rp =0.2]**

Perdita di vite umane (L1)	
N° persone presenti (n_Z)	**10000**
Ore presenza/anno (t_Z)	**8760**
L_T	**10^{-2}**
L_F	**10^{-2}**
L_O	**10^{-2}**
Perdita inaccettabile di servizio pubblico (L2)	
N° utenti serviti dalla zona (n_Z)	**10000**
L_F	**0.10**
L_O	**10^{-2}**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.13 ZONA Z2 – "ZONA 2 – INGRESSO AEROPORTUALE"

Dati generali	
Denominazione	**Zona 2 - Ingresso aeroportuale**
Tipo di zona	**Interna**
Pavimentazione	**Asfalto (R ≥ 100kΩ) [rt = 10^{-5}]**
Pericoli particolari	**Livello elevato di panico [hz = 10]**
Rischio d'incendio	**Rischio d'incendio ordinario [rf =10^{-2}]**
Schermatura	**Assente** **K_{S2}= 1**
Misure antincendio	**Misure di protezione manuali e automatiche [rp =0.2]**
Perdita di vite umane (L1)	
N° persone presenti (n_Z)	**10000**
Ore presenza/anno (t_Z)	**8760**
L_T	**10^{-2}**
L_F	**10^{-2}**
L_O	**10^{-2}**
Perdita inaccettabile di servizio pubblico (L2)	
N° utenti serviti dalla zona (n_Z)	**10000**
L_F	**0.10**
L_O	**10^{-2}**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.14 ZONA Z3 – "ZONA 3 – ESTERNO"

Dati generali	
Denominazione	**Zona 3 - Esterno**
Tipo di zona	**Esterna**
Pavimentazione	**Asfalto (R ≥ 100kΩ) [rt = 10^{-5}]**
Protezioni dalle tensioni di passo e di contatto	**Nessuna [PTA = 1]**
Perdita di vite umane (L1)	
N° persone presenti (n_Z)	**10000**
Ore presenza/anno (t_Z)	**8760**
L_T	**10^{-2}**
L_F	**10^{-2}**
L_O	**10^{-2}**
Perdita inaccettabile di servizio pubblico (L2)	
N° utenti serviti dalla zona (n_Z)	**10000**
L_F	**0.10**
L_O	**10^{-2}**

Legenda:

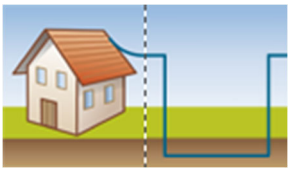
- L_T è la percentuale media di vittime per elettrocuzione (danno D1) causato da un evento pericoloso.
- L_F è la percentuale media di vittime per danno materiale (danno D2) causato da un evento pericoloso.
- L_O è la percentuale media di vittime per guasto degli impianti interni (danno D3) causato da un evento pericoloso.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.15 LINEE

Alla struttura sono collegate 4 linee. I dettagli di ogni linea sono riportati nei seguenti paragrafi.

8.15.1 LINEA L1 – "LINEA ENERGIA 1"



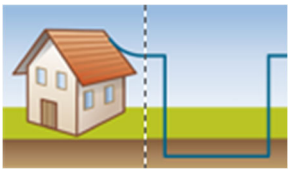
Dati generali	
Denominazione	**Linea Energia 1**
Tipo linea	**Linea di energia**
Protezione	**Cavo protetto contro il fulmine o in condotto metallico**
Ambiente circostante	**Suburbano [Ce = 0.50]**
Protezioni dalle tensioni di contatto	**Nessuna misura di protezione [PTU = 1]**
SPD su linea entrante	**Sistema di SPD con LPL di classe I [PEB = 0.01]**
Trasformatore AT/BT	**Assente [C_T = 1]**

Sezioni della linea:

Tratto interrato	
Denominazione	**Tratto 1**
Lunghezza	**1 000 m**
Schermatura cavi	**Presente [R_S = 0.2 Ω/m], connesso alla barra equipotenziale**
Dispersore fittamente magliato	**No**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.15.2 LINEA L2 – "LINEA ENERGIA 2"



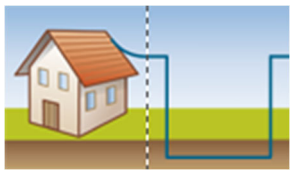
Dati generali	
Denominazione	**Linea Energia 2**
Tipo linea	**Linea di energia**
Protezione	**Cavo protetto contro il fulmine o in condotto metallico**
Ambiente circostante	**Suburbano [Ce = 0.50]**
Protezioni dalle tensioni di contatto	**Nessuna misura di protezione [PTU = 1]**
SPD su linea entrante	**Sistema di SPD con LPL di classe I [PEB = 0.01]**
Trasformatore AT/BT	**Assente [C_T = 1]**

Sezioni della linea:

Tratto interrato	
Denominazione	**Tratto 1**
Lunghezza	**1 000 m**
Schermatura cavi	**Presente [R_S = 0.2 Ω/m], connesso alla barra equipotenziale**
Dispersore fittamente magliato	**No**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.15.3 LINEA L3 – "LINEA TELECOM 1"



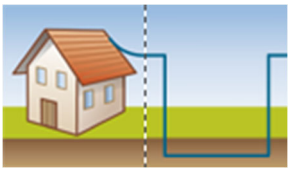
Dati generali	
Denominazione	**Linea Telecom 1**
Tipo linea	**Linea di segnale**
Protezione	**Cavo protetto contro il fulmine o in condotto metallico**
Ambiente circostante	**Suburbano [Ce = 0.50]**
Protezioni dalle tensioni di contatto	**Nessuna misura di protezione [PTU = 1]**
SPD su linea entrante	**Sistema di SPD con LPL di classe I [PEB = 0.01]**
Trasformatore AT/BT	**Assente [C_T = 1]**

Sezioni della linea:

Tratto interrato	
Denominazione	**Tratto 1**
Lunghezza	**1 000 m**
Schermatura cavi	**Presente [R_S = 0.0 Ω/m]**
Dispersore fittamente magliato	**No**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.16 LINEA L4 – "LINEA TELECOM 2"



Dati generali	
Denominazione	**Linea Telecom 2**
Tipo linea	**Linea di segnale**
Protezione	**Cavo protetto contro il fulmine o in condotto metallico**
Ambiente circostante	**Suburbano [Ce = 0.50]**
Protezioni dalle tensioni di contatto	**Nessuna misura di protezione [PTU = 1]**
SPD su linea entrante	**Sistema di SPD con LPL di classe I [PEB = 0.01]**
Trasformatore AT/BT	**Assente [C_T = 1]**

Sezioni della linea:

Tratto interrato	
Denominazione	**Tratto 1**
Lunghezza	**1 000 m**
Schermatura cavi	**Presente [R_S = 0.0 Ω/m]**
Dispersore fittamente magliato	**No**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.17 IMPIANTI

Nella struttura sono presenti 4 impianti interni.I dettagli di ogni impianto sono riportati nei seguenti paragrafi.

8.17.1 IMPIANTO I1 – "IMPIANTO ENERGIA 1"

Dati generali	
Denominazione	**Impianto Energia 1**
Linea collegata all'impianto	**Linea Energia 1**
Zone servite dall'impianto	**Zona 1 - Area Passeggeri; Zona 2 - Ingresso aeroportuale; Zona 3 - Esterno**
Tensione di tenuta	**2500**
Cavi impianto schermati	**Sì**
Schermi o condotti metallici connessi alla barra equipotenziale	**Sì**
Tipo cablaggio	**Precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare larghe spire**
Tipo SPD	**Sistema SPD assente [PSPD =1.00]**

8.17.2 IMPIANTO I2 – "IMPIANTO ENERGIA 2"

Dati generali	
Denominazione	**Impianto Energia 2**
Linea collegata all'impianto	**Linea Energia 2**
Zone servite dall'impianto	**Zona 1 - Area Passeggeri; Zona 2 - Ingresso aeroportuale; Zona 3 - Esterno**
Tensione di tenuta	**2500**
Cavi impianto schermati	**Sì**
Schermi o condotti metallici connessi alla barra equipotenziale	**Sì**
Tipo cablaggio	**Precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare larghe spire**
Tipo SPD	**Sistema SPD assente [PSPD =1.00]**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.17.3 IMPIANTO I3 – "IMPIANTO TELECOM 1"

Dati generali	
Denominazione	**Impianto Telecom 1**
Linea collegata all'impianto	**Linea Telecom 1**
Zone servite dall'impianto	**Zona 1 - Area Passeggeri; Zona 2 - Ingresso aeroportuale**
Tensione di tenuta	**1500**
Cavi impianto schermati	**Sì**
Schermi o condotti metallici connessi alla barra equipotenziale	**Sì**
Tipo cablaggio	**Precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare larghe spire**
Tipo SPD	**Sistema SPD assente [PSPD =1.00]**

8.17.4 IMPIANTO I4 – "IMPIANTO TELECOM 2"

Dati generali	
Denominazione	**Impianto Telecom 2**
Linea collegata all'impianto	**Linea Telecom 2**
Zone servite dall'impianto	**Zona 1 - Area Passeggeri; Zona 2 - Ingresso aeroportuale**
Tensione di tenuta	**1000**
Cavi impianto schermati	**Sì**
Schermi o condotti metallici connessi alla barra equipotenziale	**Sì**
Tipo cablaggio	**Precauzione nella scelta del percorso al fine di evitare larghe spire**
Tipo SPD	**Sistema SPD assente [PSPD =1.00]**

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.18 ESITO DELLA VALUTAZIONE

Per la valutazione dei rischi sono state considerate le seguenti perdite:

- L1 - Perdita di vite umane o danni permanenti (Rischio tollerabile $R_T = 10^{-5}$)
- L2 - Perdita di servizio pubblico (Rischio tollerabile $R_T = 10^{-3}$)

8.19 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE R1

8.19.1 NUMERO ANNUO ATTESO DI EVENTI PERICOLOSI, NX

Sorgente di danno	**S1**			**S2**	**S3**			**S4**
Tipo di danno	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**
Eventi	**N_D**			**N_M**	**$N_L + N_{DJ}$**			**N_I**
Struttura	0.67			5.53	-			-
Eventi	**N_D**			**N_M**	**$N_L + N_{DJ}$**			**N_I**
L1	-			-	3.54×10^{-2}			3.54
L2	-			-	3.54×10^{-2}			3.54
L3	-			-	3.54×10^{-2}			3.54
L4	-			-	3.54×10^{-2}			3.54

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.19.2 VALORI DI PROBABILITÀ DI PERDITA DI VITE UMANE, PX

Sorgente di danno	**S1**			**S2**	**S3**			**S4**
Tipo di danno	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**
Probabilità	**P_A**	**P_B**	**P_C**	**P_M**	**P_U**	**P_V**	**P_W**	**P_Z**
Z1	**10^{-3}**	**10^{-3}**	**0**	**1.76×10^{-8}**	**0**	**0**	**0**	**0**
- I1	-	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-	-
- I2	-	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-	-
- I3	-	-	0	4.44×10^{-9}	-	-	-	-
- I4	-	-	0	10^{-8}	-	-	-	-
- L1	-	-	-	-	0	0	0	0
- L2	-	-	-	-	0	0	0	0
- L3	-	-	-	-	0	0	0	0
- L4	-	-	-	-	0	0	0	0
Z2	**10^{-3}**	**10^{-3}**	**0**	**1.76×10^{-8}**	**0**	**0**	**0**	**0**
- I1	-	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-	-
- I2	-	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-	-
- I3	-	-	0	4.44×10^{-9}	-	-	-	-
- I4	-	-	0	10^{-8}	-	-	-	-
- L1	-	-	-	-	0	0	0	0
- L2	-	-	-	-	0	0	0	0
- L3	-	-	-	-	0	0	0	0
- L4	-	-	-	-	0	0	0	0

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

Z3	**10^{-3}**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
- I1	-	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-	-
- I2	-	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-	-
- L1	-	-	-	-	0	0	0	0
- L2	-	-	-	-	0	0	0	0

8.19.3 AMMONTARE DELLE PERDITE DI VITE UMANE, LX

Sorgente di danno	**S1**			**S2**	**S3**			**S4**
Tipo di danno	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**
Perdite	**L_A**	**L_B**	**L_C**	**L_M**	**L_U**	**L_V**	**L_W**	**L_Z**
Z1	3.33×10^{-6}	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-6}	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}
Z2	3.33×10^{-8}	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-8}	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}
Z3	3.33×10^{-8}	0	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-8}	0	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

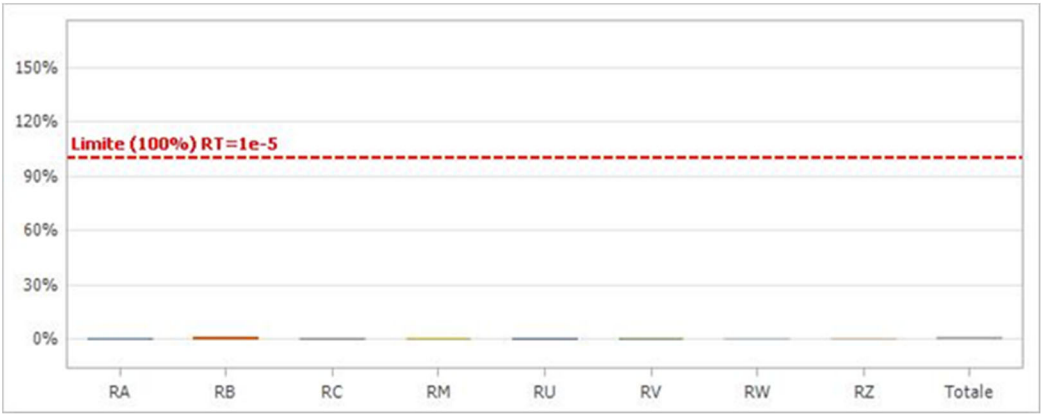
8.19.4 COMPONENTI DI RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE, RX

Sorgente di danno	**S1**			**S2**	**S3**			**S4**
Tipo di danno	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**	**D1**	**D2**	**D3**	**D3**
Rischio	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Z1	2.24×10^{-9}	4.48×10^{-8}	0	3.25×10^{-10}	0	0	0	0
Z2	2.24×10^{-11}	4.48×10^{-8}	0	3.25×10^{-10}	0	0	0	0
Z3	2.24×10^{-11}	0	0	0	0	0	0	0
Totale	2.28×10^{-9}	8.96×10^{-8}	0	6.51×10^{-10}	0	0	0	0

Rischio di perdita di vita umana, $R_{1,Struttura}$ **($R_{1,Struttura} = R_{A,Struttura} + R_{B,Struttura} + R_{C,Struttura} + R_{M,Struttura} + R_{U,Struttura} + R_{V,Struttura} + R_{W,Struttura} + R_{Z,Struttura}$)**	**9.25×10^{-8}**

Il valore del rischio dovuto al fulmine è inferiore al valore di rischio tollerato R_T.

8.19.5 GRAFICO DELLE COMPONENTI DI RISCHIO



Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.20 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA INACCETTABILE DI SERVIZIO PUBBLICO R2

8.20.1 NUMERO ANNUO ATTESO DI EVENTI PERICOLOSI, NX

Sorgente di danno	**S1**		**S2**	**S3**		**S4**
Tipo di danno	**D2**	**D3**	**D3**	**D2**	**D3**	**D3**
Eventi	**N_D**		**N_M**	**$N_L + N_{DJ}$**		**N_I**
Struttura	0.67		5.53	-		-
Eventi	**N_D**		**N_M**	**$N_L + N_{DJ}$**		**N_I**
L1	-		-	3.54×10^{-2}		3.54
L2	-		-	3.54×10^{-2}		3.54
L3	-		-	3.54×10^{-2}		3.54
L4	-		-	3.54×10^{-2}		3.54

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.20.2 VALORI DI PROBABILITÀ DI PERDITA DI SERVIZIO PUBBLICO, PX

Sorgente di danno	**S1**		**S2**	**S3**		**S4**
Tipo di danno	**D2**	**D3**	**D3**	**D2**	**D3**	**D3**
Probabilità	**P_B**	**P_C**	**P_M**	**P_V**	**P_W**	**P_Z**
Z1	**10^{-3}**	**0**	**1.76×10^{-8}**	**0**	**0**	**0**
- I1	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-
- I2	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-
- I3	-	0	4.44×10^{-9}	-	-	-
- I4	-	0	10^{-8}	-	-	-
- L1	-	-	-	0	0	0
- L2	-	-	-	0	0	0
- L3	-	-	-	0	0	0
- L4	-	-	-	0	0	0
Z2	**10^{-3}**	**0**	**1.76×10^{-8}**	**0**	**0**	**0**
- I1	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-
- I2	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-
- I3	-	0	4.44×10^{-9}	-	-	-
- I4	-	0	10^{-8}	-	-	-
- L1	-	-	-	0	0	0
- L2	-	-	-	0	0	0
- L3	-	-	-	0	0	0

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- L4	-	-	-	0	0	0
Z3	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
- I1	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-
- I2	-	0	1.60×10^{-9}	-	-	-
- L1	-	-	-	0	0	0
- L2	-	-	-	0	0	0

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

8.20.3 AMMONTARE DELLE PERDITE DI SERVIZIO PUBBLICO, LX

Sorgente di danno	**S1**		**S2**	**S3**		**S4**
Tipo di danno	**D2**	**D3**	**D3**	**D2**	**D3**	**D3**
Perdite	L_B	L_C	L_M	L_V	L_W	L_Z
Z1	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}
Z2	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}	6.67×10^{-5}	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}
Z3	0	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}	0	3.33×10^{-3}	3.33×10^{-3}

8.20.4 COMPONENTI DI RISCHIO DI PERDITA DI SERVIZIO PUBBLICO, RX

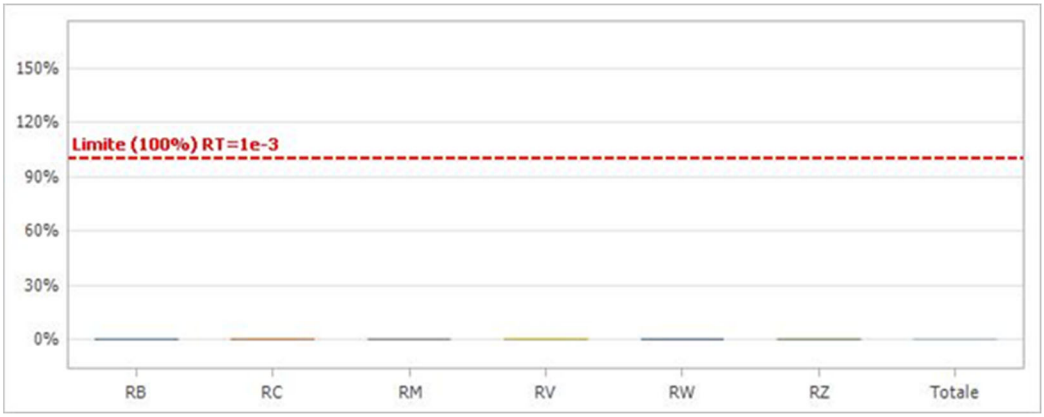
Sorgente di danno	**S1**		**S2**	**S3**		**S4**
Tipo di danno	**D2**	**D3**	**D3**	**D2**	**D3**	**D3**
Rischio	R_B	R_C	R_M	R_V	R_W	R_Z
Z1	4.48×10^{-8}	0	3.25×10^{-10}	0	0	0
Z2	4.48×10^{-8}	0	3.25×10^{-10}	0	0	0
Z3	0	0	0	0	0	0
Totale	8.96×10^{-8}	0	6.51×10^{-10}	0	0	0

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

Rischio di perdita di servizio pubblico, $R_{2,Struttura}$ **($R_{2,Struttura} = R_{B,Struttura} + R_{C,Struttura} + R_{M,Struttura} + R_{V,Struttura} + R_{W,Struttura} + R_{Z,Struttura}$)**	**9.02×10^{-8}**

Il valore del rischio dovuto al fulmine è inferiore al valore di rischio tollerato R_T.

8.20.5 GRAFICO DELLE COMPONENTI DI RISCHIO



8.21 CONCLUSIONI

Visti gli esiti delle verifiche effettuate, non è necessario realizzare alcun sistema di protezione contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

Quindi la struttura è da considerarsi **PROTETTA**.

In forza della legge n° 186 del 01/03/1968 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.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

9 IMPIANTI SPECIALI

9.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

Nel nuovo terminal dell'aerostazione sarà realizzato un nuovo impianto di rivelazione fumi, collegato ad una nuova centrale conforme ai requisiti indicati nelle norme standardizzate europee EN54. Tale sistema sarà poi integrato o integrerà il sistema di rivelazione fumi esistente.
La centrale sarà installata all'interno del nuovo locale controllo in modo da poter garantire la sorveglianza dei messaggi di allarme della centrale.

La gestione di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rilevatori, ecc. Le attuazioni sono anche comandate direttamente dalla linea di rivelazione, utilizzando appositi moduli di uscita che effettueranno inoltre la supervisione della linea stessa.

Per il sistema automatico di rivelazione incendio sarà realizzata la sorveglianza delle aree secondo le prescrizioni della Norma UNI 9795 per "sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio"; all'interno dell'area sorvegliata sarà prevista pertanto la sorveglianza di:

- locali tecnici e vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi;
- cunicoli e cavedi per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento, aerazione e ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Le tecnologie usate per la rivelazione dei fumi previste sono le seguenti:

- rivelatori puntiformi di fumo di tipo ottico interattivo ad indirizzamento singolo, posizionati sotto controsoffitto (per il controllo dell'ambiente)
- Sistema di rivelazione a campionamento ad aria. Dovranno altresì essere installati nuovi pulsanti di allarme manuale incendio di tipo interattivo indirizzato.
- Sistema di rivelazione a barriere lineari.
- rilevatori di fumo a canale, per UTA.

Per le aree di azione degli impianti appena elencati si faccia riferimento agli elaborati grafici.

Sarà inoltre presente l'installazione di un sistema fisso di segnalazione manuale secondo le indicazioni della Norma UNI 9795.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

In caso di allarme incendio la centrale genera ed invia i seguenti segnali:

- allarme acustico interno alla centrale;
- allarmi ottico/acustici ausiliari per zona;
- segnale di allarme, guasto e manutenzione, ad una postazione remota dedicata allo scopo (VV.F., istituto di vigilanza, o altra struttura idonea); la centrale sarà dotata di un sistema di trasmissione previsto allo scopo (combinatore telefonico o collegamento tipo ID point) comando di spegnimento dell'impianto di ventilazione meccanica;
- comando di chiusura delle porte tagliafuoco.

I cavi impiegati saranno del tipo non propagante l'incendio rispondenti alle norme CEI 20-22; per il collegamento ai rivelatori si richiede l'impiego di cavo twistato e schermato con sezione 2x1,5mmq. Le linee ad anello chiuso saranno dotate di dispositivi di isolamento secondo UNI EN 54-2 (per linee al servizio di più zone e con numero di rivelatori superiore a 32)

Eventuali collegamenti fra le sorgenti di alimentazione di riserva e le unità utilizzatrici (qualora non installate nelle immediate vicinanze) saranno realizzati conpercorso indipendente o comune ad altri circuiti di sicurezza, mediante l'impiego di cavo unipolare e/o multipolare tipo FGT10(O)M1 resistente al fuoco 3h (fiamma 750°C) secondo le n orme CEI 20-36 (IEC 331) e CEI 20-45.

I pulsanti manuali di allarme incendio dovranno essere montati ad un'altezza di circa 1,2 metri, in posizione facilmente visibile e raggiungibile.

Ciascun pulsante dovrà essere dotato di cartello segnalatore riportante la dicitura "allarme incendio – azionare solo in caso di emergenza".

Dovranno essere installate nuove targhe ottiche-acustiche (in seguito chiamate TOA) per la segnalazione dell'allarme incendio.

A ciascuna TOA dovrà essere abbinato un modulo di comando di tipo interattivo indirizzato in modo da consentire in controllo della TOA attraverso la programmazione della centrale rivelazione incendi.

L'impianto di rivelazione fumi dovrà interagire e comandare:

- Impianto di estrazione fumi: apertura dei serramenti tramite moduli indirizzati e comando di avvio dei ventilatori 'per l'estrazione.
- Impianti di compartimentazione: attivazione di attuatori per barriere al fumo ed attivazione lame d'acqua di compartimentazione.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- Fermo e blocco UTA.

All'esterno di ciascun locale, al di sopra della porta di accesso, dovrà essere installata un ulteriore spia da collegarsi alla base del rivelatore di fumo più vicino fra quelli posti all'interno del locale; tale spia dovrà segnalare cumulativamente lo stato di allarme di uno o più sensori posti all'interno del locale (la funzione di segnalazione cumulativa di allarme sulla base di un singolo rivelatore è realizzabile sui sistemi di tipo interattivo mediante adeguata programmazione software della centrale).

I locali in concessione ad attività commerciali saranno dotati di impianti, finiture ed arredi di propri ad eccezione l'impianto di rivelazione fumi, che dovrà essere integrato a quello dia aerostazione.

Il mantenimento delle condizioni di efficienza del sistema è di competenza dell'utente, che dovrà provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire le ispezioni periodiche di manutenzione preventiva come di seguito specificato.

Come richiesto sia dalla norma UNI 9795, sia dal D.M del 9 aprile 1994 l'utente dovrà predisporre un registro dei controlli sul quale saranno annotati i seguenti interventi:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitare ilripetersi;
- gli interventi in caso d'incendio.

Ogni sistema in esercizio deve essere sottoposto almeno due volte l'anno, con intervallo non minore di cinque mesi, ad un'ispezione allo scopo di verificarne lo stato di efficienza. L'accertamento deve essere formalizzato nell'apposito registro ed eventualmente mediante certificato di ispezione evidenziando, in particolare:

- le eventuali variazioni riscontrate, sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente;
- le eventuali mancanze riscontrate.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

9.2 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

I locali di nuova realizzazione saranno dotati di un nuovo impianto di diffusione sonora, costituito da una centrale che sarà installata nel nuovo locale controllo insiemealla nuova base microfonica, e da diffusori installati nei vari locali. Il nuovo sistema dovrà integrare o essere integrato nel sistema di diffusione sonora esistente, secondo le norme esistenti.

I componenti dell'impianto saranno conformi alla norma EN54 secondo quanto prescritto dalla norma UNI ISO 7240-19.

L'impianto sarà esteso a tutti i locali di nuova costruzione, non solo a quelli accessibili al pubblico ma anche ai locali destinati al personale e ai locali tecnici e di servizio.

Dovranno essere utilizzati cavi conformi alla norma CEI 20-105, resistenti al fuoco e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi con colore della guaina VIOLA. Sarà consigliabile mantenere separati questi cavi dagli altri circuiti, anche al fine di ridurre le possibili interferenze elettromagnetiche. La caduta di tensione massima ammissibile non dovrà superare il 10%. I cavi dovranno possedere una resistenza al fuoco minima di almeno 30 minuti (PH30) per costruzione del cavo o per installazione.

I segnali provenienti dalla centrale verranno integrati nel nuovo sistema di supervisione.

Tutte le condutture in tubo e le cassette di derivazione impiegate per l'impianto di diffusione sonora dovranno essere distinguibili dalle condutture destinate ad altri impianti ed inoltre dovranno garantire un grado di protezione non inferiore ad IP4X.

9.3 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Nel nuovo terminal dell'aerostazione sarà installato un nuovo impianto antintrusione.

Detto impianto sarà così costituito da:

- Nuova centrale antintrusione, installata all'interno del nuovo locale controllo;
- Rivelatori volumetrici a doppia tecnologia;
- Sensori tipo contatto magnetico;
- Sensori antisfondamento per le superfici vetrate;
- Terminale antivandalo.

L'impianto antintrusione sarà realizzato a servizio delle seguenti aree:

- Uffici tecnici aeroportuali;
- Connettivi e accessi ai locali tecnici di copertura;

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

- Aree tecniche esterne in copertura.

9.4 IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI

Nel nuovo terminal dell'aerostazione sarà installato un nuovo impianto di controlloaccessi, che sarà integrato o integrerà il sistema esistente.

Detto impianto sarà costituito dai seguenti elementi:

- centrale di controllo accessi, installata all'interno del nuovo locale controllo;
- lettori di prossimità/badge;
- elettroserrature/magneti su porte;
- dispositivi ottico/acustici (targhe) di allarme locale;
- pulsante apriporta.

Il nuovo sistema consentirà il controllo dell'accesso alle seguenti aree:

- Uffici tecnici aeroportuali;
- Aree destinate al personale della polizia;
- Aree tecniche.

9.5 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVCC

L'aerostazione esistente risulta attualmente dotata di un impianto di videosorveglianzaTVCC con telecamere di tipo TCIP POE

All'interno dei locali di nuova realizzazione sarà installato un nuovo impianto di videosorveglianza a tecnologia IP, che sarà inserito/implementato in quello esistente.

Questo impianto sarà costituito dai seguenti elementi:

- Workstation di gestione;
- NVR (Network Video Recorder);
- Telecamere fisse di tipo dome e day-night;
- Monitor di controllo.

Le telecamere saranno installate sia internamente ai locali, e in questo caso saranno deltipo fisse per il controllo delle zone comuni e delle uscite di sicurezza e di tipo "dome" per il controllo delle aree interne destinate al transito del pubblico, sia esternamente con telecamere di tipo fisse, dotate di custodia protettiva IP65.

Tutte le telecamere saranno collegate con cavi di rete di categoria 6 a rack dati dedicati,installati all'interno dei locali tecnici di zona.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488

9.6 IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Il nuovo impianto cablaggio strutturato sarà a supporto dei servizi di fonia e dati e potrà essere impiegato anche per la trasmissione di segnali digitali provenienti da sottostazioni di gestione impianti vari funzionanti stand alone e gestibili a livello superiore da software di supervisione.

Il sistema prevederà un nodo centrale, coincidente con il sistema di ingresso / permutazione delle linee telefoniche urbane, collegato alle prese remote con cavi in rame.

Da ogni quadro si diramerà la distribuzione terminale verso le varie prese poste all'interno dei locali. Detta distribuzione sarà realizzata con cavi schermati F/UTP in categoria 6A con conduttori 24AWG solidi in rame, 4 coppie a conduttori twistati con separatore interno, guaina LSZH.

Le distribuzioni orizzontali terminali saranno indifferentemente utilizzate per ledistribuzioni di dati o fonia. Le postazioni di lavoro saranno attrezzate con almeno dueprese RJ45 utilizzabili sia per la connessione di terminali per dati (PC) che per la connessione di terminali di fonia (apparecchi telefonici); la selezione funzionale sarà effettuata sull'armadio "permutatore di piano" collegando la terminazione secondariaal "permutatore dati" o al "permutatore per fonia" con opportune bretelle di connessione.

La distribuzione terminale sarà in rame con cavi cat. 6A o superiore.

Il punto presa utente sarà composto da frutti RJ45 alloggiate entro cassetta a parete. I punti terminali a presa devono essere realizzati con terminali autospellanti. Ogni presa sarà corredata di etichetta identificatrice non rimovibile accidentalmente, che consenta di individuare il corrispondente terminale presso l'armadio di zona.

L'innesto delle tubazioni/guaine alle cassette di derivazione dovrà sempre essere eseguito a mezzo di pressa-tubo con grado di protezione non inferiore ad IP4X.

Toscana Aeroporti Engineering S.r.l.
Via del Termine, 11 – 50127 Firenze – tel.: 055.3061300 – fax: 055.3061355 – www.toscana-aeroporti.com
R.E.A. FI 634743 - Capitale Sociale Euro 80.000,00 i.v.
P.IVA e Codice Fiscale: 06521990488