



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



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

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento

Nuovo Terminal Passeggeri
Relazione tecnica impianti elettrici

Livello di Progetto

SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE
A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PSA	02	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-PSA-TRM1-008-IE-RT_Rel Tec Imp Elettrici
				TITOLO RIDOTTO
				Rel Tec Imp Elettrici

02	03/2024	Emissione per Procedura VIA-VAS	Tekne	A.Bonciani	L.Tenerani
01	03/2023	Emissione per Approvazione in linea tecnica ENAC	Tekne	A.Bonciani	L.Tenerani
00	10/2022	Emissione per Dibattito Pubblico	Tekne	A.Bonciani	L.Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Ing. Andrea Bonciani Ordine degli Ingegneri di Firenze n°4150</p> <p>ACI ENGINEERING S. A.</p> <p>RAFAEL VIÑOLY ARCHITECTS PC</p> <p>TEKNE</p>  <p>TECHNION S.r.l.</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca n°1157</p>	

Relazione tecnica impianti elettrici

Indice

1.	Premessa.....	7
2.	Applicazione dei Criteri Ambientali Minimi	9
2.1.	Struttura	9
3.	Descrizione sommaria dell'intervento.....	10
4.	Riferimenti legislativi e normativi.....	10
4.1.	Norme di legge:	11
4.2.	Norme tecniche:	12
5.	Dati tecnici di progetto.....	20
5.1.	Condizioni ambientali di progetto:	20
5.2.	Classificazione degli ambienti	20
5.2.1.	<i>Aree comuni</i>	20
5.2.2.	<i>Uffici</i>	20
5.2.3.	<i>Depositi</i>	21
5.2.4.	<i>Aree di servizio</i>	21
5.2.5.	<i>Locali bagno e docce</i>	21
5.2.6.	<i>Locali tecnici</i>	21
5.2.7.	<i>Unità commerciali</i>	22
5.2.8.	<i>Ristoranti</i>	22
5.2.9.	<i>Aree bar e preparazione cibi</i>	23
5.2.10.	<i>Ambienti esterni</i>	23
5.2.11.	<i>Copertura impianto fotovoltaico</i>	23
5.3.	Parametri di progetto	24
5.3.1.	<i>Origine delle alimentazioni elettriche</i>	24
5.3.2.	<i>Alimentazione elettrica ordinaria da rete di distribuzione pubblica (EN)</i>	25
5.3.3.	<i>Alimentazione elettrica ordinaria da impianti di autoproduzione (EN)</i>	25
5.3.4.	<i>Alimentazione elettrica di riserva (ER)</i>	25
5.3.5.	<i>Alimentazione elettrica di emergenza (EE)</i>	26

5.3.6.	<i>Alimentazione elettrica sistemi di evacuazione fumi e calore (EF)</i>	26
5.3.7.	<i>Alimentazione elettrica di sicurezza (ES)</i>	26
5.3.8.	<i>Alimentazione elettrica di continuità (EC)</i>	27
5.3.9.	<i>Potenze elettriche installate – Stato di fatto alimentazioni elettriche ordinarie</i>	28
5.3.10.	<i>Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche ordinarie</i>	28
5.3.11.	<i>Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche di emergenza (EE)</i>	30
5.3.12.	<i>Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche di sicurezza (ES)</i>	30
5.3.13.	<i>Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche di continuità (EC)</i>	31
5.3.14.	<i>Illuminazione ordinaria</i>	32
5.3.15.	<i>Illuminazione di sicurezza</i>	32
5.4.	Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche	34
5.4.1.	<i>Protezione contro i contatti diretti per impianti alimentati in media tensione</i>	34
5.4.2.	<i>Protezione contro i contatti diretti per impianti alimentati in bassa tensione</i>	34
5.4.3.	<i>Protezione contro i contatti indiretti per impianti alimentati in media tensione</i>	34
5.4.4.	<i>Impianti alimentati in bassa tensione con sistema di distribuzione TN-S (Distribuzione elettrica EN ed EE)</i>	34
5.4.5.	<i>Impianti alimentati in bassa tensione con sistema di distribuzione TN-S in condizioni ordinarie ed IT temporaneo in caso di funzionamento in isola (Distribuzione elettrica ES ed EC)</i>	35
5.4.6.	<i>Impianti alimentati in bassissima tensione con sistema di distribuzione SELV</i>	37
5.4.7.	<i>Protezione delle condutture contro le sovracorrenti per cavi MT</i>	37
5.4.8.	<i>Protezione delle condutture contro le sovracorrenti per cavi BT</i>	37
5.4.9.	<i>Protezione contro gli incendi</i>	38
5.4.10.	<i>Protezione contro le ustioni</i>	39
5.4.11.	<i>Sezionamento elettrico per manutenzione</i>	39
5.4.12.	<i>Sezionamento elettrico di emergenza</i>	40
5.4.13.	<i>Caduta di tensione negli impianti utilizzatori</i>	41
5.4.14.	<i>Protezione contro le scariche atmosferiche</i>	41
6.	Descrizione degli impianti elettrici e speciali	42
6.1.	Realizzazione di cavidotti per il collegamento del nuovo terminal e relativa viabilità esterna agli impianti aeroportuali esistenti.	42
6.2.	Estensione della rete disperdente di terra aeroportuale e nuovi impianti di equipotenzialità e protezione nel nuovo edificio	42
6.2.1.	<i>Estensione rete disperdente aeroportuale</i>	42

6.2.2.	<i>Collegamenti di protezione ed equipotenziali</i>	43
6.3.	Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	43
6.3.1.	<i>Sistema di captazione</i>	43
6.3.2.	<i>Sistema di calate</i>	44
6.3.3.	<i>Sistema disperdente</i>	44
6.3.1.	<i>Giunzioni</i>	44
6.3.2.	<i>Sistemi SPD</i>	44
6.4.	Alimentazioni elettriche 15kV	45
6.5.	Cabine elettriche	45
6.5.1.	<i>Premessa</i>	45
6.5.2.	<i>Cabina di Ricezione CR2</i>	46
6.5.1.	<i>Cabina GR (Gruppi Elettrogeni di Riserva)</i>	47
6.5.2.	<i>Cabina di Trasformazione MT/BT C1</i>	48
6.5.1.	<i>Cabina di Trasformazione MT/BT C2</i>	50
6.5.1.	<i>Cabina di Trasformazione MT/BT C3</i>	51
6.5.2.	<i>Cabina di Trasformazione MT/BT C4</i>	51
6.5.3.	<i>Cabina di Trasformazione MT/BT C5</i>	51
6.5.4.	<i>Sezionamento elettrico di emergenza</i>	54
6.5.5.	<i>Schermatura contro i campi elettromagnetici</i>	56
6.6.	Gruppi elettrogeni di riserva	57
6.7.	Gruppi elettrogeni di emergenza	57
6.8.	Sistemi statici di continuità	58
6.8.1.	<i>Soccorritori per alimentazione centralizzata dei sistemi elettrici di sicurezza (CPSS)</i>	58
6.8.2.	<i>Gruppi di continuità statici per utenze che non ammettono interruzioni dell'alimentazione elettrica (UPS)</i>	58
6.9.	Impianto di generazione fotovoltaica	60
6.9.1.	<i>Parametri di dimensionamento ed obiettivi prestazionali</i>	60
6.9.2.	<i>Campo fotovoltaico</i>	60
6.9.3.	<i>Collegamenti in corrente continua</i>	61
6.9.4.	<i>Conversione CC/CA e parallelo con la rete elettrica</i>	61
6.10.	Quadri elettrici di distribuzione	61
6.10.1.	<i>Premesse</i>	61

6.10.2. <i>Indicazioni generali per tutti i quadri elettrici</i>	62
6.11. Distribuzione elettrica principale	64
6.11.1. <i>Vie cavi</i>	64
6.11.2. <i>Comportamento al fuoco dei cavi elettrici</i>	65
6.11.3. <i>Fissaggio cavi elettrici</i>	65
6.12. Impianti d'illuminazione ordinaria	66
6.12.1. <i>Modalità esecutive impianti</i>	66
6.13. Impianti d'illuminazione di sicurezza	68
6.13.1. <i>Modalità esecutive impianti</i>	69
6.14. Impianti per alimentazioni forza motrice e prese di servizio	69
6.14.1. <i>Punti presa ed alimentazioni elettriche – modalità esecutive</i>	69
6.15. Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici	74
6.15.1. <i>Quadri elettrici a servizio degli impianti meccanici</i>	74
6.15.2. <i>Collegamenti elettrici di potenza</i>	75
6.15.1. <i>Collegamenti elettrici funzionali e di regolazione</i>	80
6.16. Sistema di automazione e supervisione impianti elettrici (BMS)	80
6.16.1. <i>Requisiti generali e architettura del sistema</i>	81
6.16.2. <i>Elementi di campo</i>	82
6.16.3. <i>Rete di campo</i>	82
6.16.4. <i>Unità periferiche di controllo</i>	83
6.16.5. <i>Sistema centrale di supervisione e controllo</i>	83
6.16.6. <i>Funzioni di comando, controllo e supervisione</i>	84
6.17. Impianti di cablaggio strutturato	85
6.17.1. <i>Identificazione delle reti di cablaggio strutturato</i>	85
6.17.2. <i>Distributori di campo (FD) per l'impianto di cablaggio strutturato</i>	86
6.17.3. <i>Collegamenti in fibra ottica fra concentratori di campo (FD) e centri stella aeroportuali (CD) esistenti</i>	87
6.17.4. <i>Collegamenti per utenze terminali</i>	88
6.17.5. <i>Cavi di collegamento punti presa</i>	89
6.17.6. <i>Certificazione del sistema di cablaggio</i>	90
6.18. Impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI)	91
6.18.1. <i>Centrale di gestione impianto</i>	92

6.18.2. Rivelazione automatica d'incendio	92
6.18.3. Segnalazione manuale d'incendio	94
6.18.4. Attuazioni antincendio ed acquisizione stati allarme/anomalia	95
6.18.5. Segnalazione allarmi.....	96
6.18.6. Linee per collegamento dispositivi di campo.....	97
6.18.7. Linee alimentazione 24Vcc per dispositivi e comandi IRAI	98
6.18.8. Logiche di programmazione della centrale	98
6.19. Impianto di diffusione sonora per l'evacuazione d'emergenza (EVAC)	102
6.19.1. Centrale EVAC.....	102
6.19.2. Basi microfoniche.....	106
6.19.3. Diffusori di suono.....	107
6.19.4. Linee di collegamento diffusori di suono	112
6.19.5. Attuazioni per inibizione sorgenti sonore diverse dall'EVAC in caso d'emergenza	112
6.20. Impianto di controllo accessi (CA)	112
6.20.1. Caratteristiche fisiche della rete Lonworks.....	113
6.20.2. Nodi Lonworks	114
6.20.3. Quadri di zona per controllo accessi.....	115
6.20.4. Lettori di badge.....	115
6.20.5. Tastiera antivandalo.....	115
6.20.6. Targhe ottico acustiche	115
6.20.7. Magneti	116
6.20.8. Pulsanti apertura di emergenza uscite di sicurezza.....	116
6.20.9. Cavi e conduttori.....	116
6.20.10. Assistenza alla programmazione del sistema.....	117
6.20.11. Postazioni citofoniche.....	117
6.21. Impianto di videosorveglianza (TVCC)	117
6.21.1. Centrale videosorveglianza esistente:.....	118
6.21.2. Telecamere	118
6.21.3. Collegamento telecamere.....	118

1. Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio del nuovo terminal passeggeri dell'aeroporto "Amerigo Vespucci" in Firenze.

Lo sviluppo del progetto si basa su:

- informazioni reperite sul posto;
- documentazione sullo stato di fatto degli impianti generali aeroportuali preesistenti;
- processo di condivisione delle scelte progettuali avvenuto mediante le riunioni settimanali di coordinamento;
- informazioni fornite dalle altre discipline specialistiche coinvolte nella stesura del progetto integrato dell'opera

Il documento descrive le seguenti opere ed impianti:

Impianti elettrici

- Realizzazione di cavidotti per il collegamento del nuovo terminal e relativa viabilità esterna agli impianti aeroportuali esistenti.
- Estensione della rete disperdente di terra aeroportuale e nuovi impianti di equipotenzialità e protezione nel nuovo edificio
- Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche
- Alimentazioni elettriche 15kV
- Cabine elettriche MT/BT
- Gruppi elettrogeni di riserva
- Gruppi elettrogeni di emergenza
- Sistemi statici di continuità
- Impianto di generazione fotovoltaica
- Quadri elettrici di distribuzione
- Distribuzione elettrica principale
- Impianti d'illuminazione ordinaria
- Impianti d'illuminazione di sicurezza
- Impianti per alimentazioni forza motrice e prese di servizio
- Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

Impianti a correnti deboli

- Sistema di automazione e supervisione impianti elettrici (BMS)
- Impianti di cablaggio strutturato (TD)
- Impianto di rivelazione ed allarme incendio (IRAI)
- Impianto di diffusione sonora per l'evacuazione d'emergenza (EVAC)
- Impianto di controllo accessi (CA)
- Impianto di videosorveglianza (TVCC)

Gli impianti elettrici e speciali a progetto comprenderanno tutte le lavorazioni, forniture ed attività di engineering necessarie a dare l'opera completamente finita, funzionante ed a regola d'arte.

Le aree da destinarsi a Retails o Food & Beverage saranno dotate esclusivamente di alimentazione elettrica (con contabilizzatore di energia), linea per servizio dati, impianto di rivelazione ed allarme incendio ed impianto EVAC.

2. Applicazione dei Criteri Ambientali Minimi

Il progetto descritto all'interno di questa relazione rientra nella categoria degli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici; pertanto, viene prescritto il perseguimento dei Criteri Ambientali minimi (CAM Edilizia), in essere con DM 23 giugno 2022 a partire dal 4 dicembre 2022.

I Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (CAM Edilizia) sono stati adottati con DM 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica con l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali associati agli interventi di edilizia pubblica in un'ottica di ciclo di vita.

I CAM devono essere applicati dalle Stazioni Appaltanti per qualunque importo e per l'intero valore delle gare.

La verifica dei requisiti CAM si svolge sia in fase di progettazione che costruzione.

2.1. Struttura

I requisiti dei CAM Edilizia si suddividono nelle seguenti categorie, considerando la numerazione indicata nel DM 23 giugno 2022:

- 2.1 Selezione dei candidati;
- 2.2 Clausole contrattuali;
- 2.3 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico;
- 2.4 Specifiche tecniche progettuali degli edifici;
- 2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
- 2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere;
- 2.7 Criteri premianti per l'affidamento del servizio di progettazione;
- 3 Criteri per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi.

Per ogni categoria sono previsti una serie di criteri specifici, dettagliati all'interno della "Relazione metodologica CAM".

Tutti i CAM, in quanto Criteri Ambientali Minimi, devono essere applicati e verificati ad eccezione delle esclusioni esplicitamente indicate all'interno del Decreto stesso.

Il capitolo 2.1 è stato considerato in fase di selezione dei progettisti e di definizione delle attività a carico dei progettisti, il capitolo 2.2 corrisponde alla documentazione da produrre da parte dei progettisti e il 2.7 verrà considerato a discrezione della Stazione Appaltante in fase di selezione delle imprese. Questi capitoli non sono stati esplicitati, pertanto, all'interno del documento "Relazione metodologica CAM".

I capitoli 2.3 e 2.4 vengono applicati in funzione della tipologia di intervento prevista per ciascun edificio o gruppo di edifici, mentre i capitoli 2.5 e 2.6 sono da intendersi applicabili a tutte le tipologie di intervento. Per interventi che non interessano interi edifici si escludono i requisiti di cui ai capitoli 2.3 e 2.4, mantenendo invece applicabili i capitoli 2.5 e 2.6.

Per quanto riguarda il capitolo 3 questo sarà verificato dalla stazione appaltante in condizioni di affidamento delle attività di costruzione.

3. Descrizione sommaria dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di nuovo terminal passeggeri e relative aree perimetrali esterne.

Il nuovo edificio è caratterizzato da tre livelli fuori terra con le seguenti funzioni:

- Piano Terra: Il piano terra sarà costituito da due corpi di fabbrica separati. Il corpo "nord" sarà composto zona arrivi schengen ed extra-schengen con riconsegna bagagli, controlli di sicurezza di frontiera, servizi igienici, lost&found, vip lounge e uffici enti di stato preposti agli arrivi. Il corpo "sud" sarà composto da zona partenze, area check-in, deposito bagagli e uffici per le compagnie aeree.
- Piano mezzanino: corridoio degli arrivi, connettivo tra piano terra e piano primo, centrali UTA
- Piano Primo: zona delle partenze con area controlli, duty free, vip lounge e sala di attesa partenze Schengen e extra-Schengen .

La copertura del piano mezzanino nelle estremità nord-est e nord-ovest lato air-side, la nuova security control room al piano terra e le due ali del corpo "sud" del piano terra saranno oggetto di futura espansione (prevista entro il 2035), denominata "Fase 2".

Il dimensionamento delle infrastrutture impiantistiche principali è stato sviluppato per consentire il futuro ampliamento del terminal "Fase 2" evitando interventi che possano pregiudicare la continuità di servizio dell'intero edificio. Per questo aspetto è stata prestata particolare attenzione nel dimensionare le cabine elettriche, vie cavi principali, quadri elettrici di piano e distributori di cablaggio strutturato in modo da essere già pronti a servire le future aree di espansione dell'edificio.

Il nuovo terminal si inserirà nel complesso aeroportuale esistente con il quale condividerà le seguenti parti d'impianto:

- Impianto disperdente di terra
- Alimentazione elettrica 15kV
- Infrastruttura di cablaggio strutturato per sistemi informativi, supervisione impianti, controllo accessi e videosorveglianza

L'integrazione dei nuovi impianti sui sistemi preesistenti sarà realizzata in modo da mantenerne la piena operatività per tutta la durata dei lavori.

Per i rimanenti impianti, di cui si rimanda all'elenco in "Premessa", saranno previsti invece sistemi dedicati ed indipendenti le cui caratteristiche sono descritte nei successivi punti della presente relazione.

Per la descrizione dei singoli impianti si rimanda ai capitoli successivi della presente relazione ed agli elaborati grafici di progetto allegati.

4. Riferimenti legislativi e 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:

- **DM 17 luglio 2014** - Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m²
- **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 del 30 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 norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del Decreto Legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n. 122” (Gazzetta Ufficiale 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.”
- **D. Lgs. 19 maggio 2016, n. 86** – “Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato 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. Lgs 27 gennaio 2010, n.17** - “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.M. del 15/12/1978** - “Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano di Normalizzazione 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".
- **D. Lgs. del 31 marzo 2023, n. 36**, attuazione della disciplina vigente in materia di contratti pubblici
- **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";
- **D. Lgs. del 16 giugno 2017, n. 10** Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE. (17G00119

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
CEI EN61439-6	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 6: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 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
CEI-UNEL35024/1;Ec	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico 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
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 non superiore 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 tensione CEI-UNEL 00721 Colori di guaina dei cavi elettrici
CEI-UNEL 35016	Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione"
CEI-UNEL 35011; 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 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
- 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 U_0/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 U_0/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 U_0/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
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
CEI 20-38;V1	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori 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 (U_0/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 (U_0/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 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 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
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 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 60079-10-2	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 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 1kV ma 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 1kV ma 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 in condutture 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 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 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 1 500 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 1 500 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 1 500 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 1 500 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	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna
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 64-100/1	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. Montante degli edifici
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici

CEI EN 50110-1	Esercizio degli impianti elettrici	Parte 1: Prescrizioni generali
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 62676-4	Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza	Parte 4: Linee guida di applicazione
CEI 81-2	Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini	
CEI EN 62561-1	Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini	Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
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.
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 EN 62858	Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali	
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 EN 50191	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova	
CEI EN IEC 61936-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. e 1,5 kV in c.c.	Parte 1: Corrente alternata
CEI EN 50522	Messa a terra degli impianti elettrici a 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 IEC/TR 60890	Modalità di verifica tramite calcolo della sovratemperatura per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)	

CEI EN IEC 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
CEI EN IEC 61439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN IEC 61439-3/EC	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 IEC 61439-4	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
CEI EN IEC 61439-6	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Condotti sbarre
CEI 121-5	Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi
CEI EN 50173-1	Tecnologia dell'informazione Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Requisiti generali
CEI EN 50173-2	Tecnologia dell'informazione Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali uffici
CEI EN 50173-3	Tecnologia dell'informazione Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti industriali
CEI EN 50173-5	Tecnologia dell'informazione Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri dati
CEI EN 50346/A1/A2	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato
CEI 306-22	Guida tecnica per la realizzazione di impianti di comunicazione in fibra ottica
UNI EN 12464-1	Luce ed illuminazione. Illuminazione dei luoghi di lavoro all'interno.
UNI EN 12464-2	Luce ed illuminazione. Illuminazione dei luoghi di lavoro all'esterno.
UNI EN 1838	Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza.
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio – Progettazione, installazione ed esercizio.
UNI TR 11694	Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, la verifica funzionale, l'esercizio e la manutenzione dei sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione

5. Dati tecnici di progetto.

5.1. Condizioni ambientali di progetto:

Ubicazione: Pisa; Aeroporto Internazionale "Amerigo Vespucci";

Altezza s.l.m.: 44 metri

Classificazione climatica: D

Temperature: media annua: 14,6°C; media delle massime: 19,5°C; media delle minime: 9,9°C

Zona sismica: 3

5.2. Classificazione degli ambienti

Gli impianti saranno realizzati con caratteristiche idonee rispetto ai fattori di rischio che i vari ambienti presentano in relazione alle diverse attività cui sono destinati; in particolare gli impianti saranno realizzati in modo da non subire eventuali influenze negative dell'ambiente né da essere causa di danno all'ambiente stesso.

La presente classificazione delle zone è stata effettuata con riferimento alle informazioni disponibili in ingresso; eventuali variazioni ai dati di cui sopra condizionanti agli effetti della presente valutazione (condizioni ambientali), potrebbero determinare la necessità di una verifica e/o variazione della stessa.

5.2.1. Aree comuni

Tutti gli spazi e gli ambienti sono in generale classificati come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.

All'interno di tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64- 8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.3.

Gli impianti saranno in ogni caso realizzati, per caratteristiche dei materiali e per condizioni di installazione, al fine di garantire adeguata protezione meccanica rispetto ad urti e danneggiamenti.

5.2.2. Uffici

Le aree adibite ad uffici sono classificate come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.

All'interno di tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64- 8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.3.

5.2.3. Depositi

Qualora da quanto riportato sulla pratica VVF, quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/ tali aree sono inoltre classificate come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito. Ai fini della presente classificazione, è prevista inoltre la realizzazione degli impianti con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.5; è previsto in particolare che tutti i componenti dell'impianto, gli apparecchi di illuminazione ed i motori, debbano essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X. Gli impianti saranno inoltre realizzati, per caratteristiche dei materiali e per condizioni di installazione, al fine di garantire adeguata protezione meccanica rispetto ad urti e danneggiamenti.

5.2.4. Aree di servizio

I locali adibiti a riserva ed a stoccaggio di merci in generale sono classificati come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito. All'interno di tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64-8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.5; è previsto in particolare che tutti i componenti dell'impianto, gli apparecchi di illuminazione ed i motori, debbano essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X. Gli impianti saranno inoltre realizzati, per caratteristiche dei materiali e per condizioni di installazione, al fine di garantire adeguata protezione meccanica rispetto ad urti e danneggiamenti.

5.2.5. Locali bagno e docce

Per quanto riguarda i locali adibiti a servizi igienici ed a spogliatoi è prevista l'applicazione dei criteri di installazione dei componenti elettrici previsti con riferimento alla norma CEI 64-8/7 Sez. 701 per locali contenenti bagni o docce.

5.2.6. Locali tecnici

Per quanto riguarda i locali tecnici è prevista l'adozione di un grado di protezione minimo IP4X per quanto riguarda gli apparecchi illuminanti, i punti di comando e i gruppi presa, al fine di garantire adeguata protezione meccanica rispetto ad urti e danneggiamenti e resistenza ad eventuali spruzzi di acqua o di altre sostanze. I locali tecnici saranno classificati come "Ambienti ordinari".

Inoltre, nei locali di alloggiamento di gruppi UPS, saranno presenti superfici di aerazione sufficienti a garantire idonee condizioni di ventilazione di tipo naturale rispetto all'eventuale sviluppo di idrogeno, in accordo con la normativa vigente; la presenza delle suddette condizioni di ventilazione è richiesta anche nel caso di batterie di tipo ermetico (gruppi UPS), in quest'ultimo caso in considerazione del possibile verificarsi di condizioni di guasto e/o danneggiamento tali da determinare comunque emissione di idrogeno in ambiente.

5.2.7. Unità commerciali

Le aree vendita sono classificate come “Ambienti a maggior rischio in caso di incendio” secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per l’elevata densità di affollamento o per l’elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l’elevato danno ad animali e cose.

All’interno di tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64- 8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l’incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l’incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.3.

Le aree vendita sono inoltre classificate come “Ambienti a maggior rischio in caso di incendio” secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito. Pertanto, è prevista la realizzazione degli impianti con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.5; è previsto in particolare che tutti i componenti dell’impianto, gli apparecchi di illuminazione ed i motori, debbano essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

I locali adibiti a riserva ed a stoccaggio di merci in generale sono classificati come “Ambienti a maggior rischio in caso di incendio” secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito. All’interno di tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64-8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l’incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l’incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.5; è previsto in particolare che tutti i componenti dell’impianto, gli apparecchi di illuminazione ed i motori, debbano essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X. Gli impianti saranno inoltre realizzati, per caratteristiche dei materiali e per condizioni di installazione, al fine di garantire adeguata protezione meccanica rispetto ad urti e danneggiamenti.

Nei locali di alloggiamento di gruppi UPS e nelle zone o nei locali di carica di trattori e/o di carrelli elevatori azionati elettricamente saranno presenti superfici di aerazione sufficienti a garantire idonee condizioni di ventilazione di tipo naturale rispetto all’eventuale sviluppo di idrogeno, in accordo con le Norme CEI 21-5 e 21-6 e con la guida CEI 21-20; la presenza delle suddette condizioni di ventilazione è richiesta sia in caso di impiego di batterie di tipo aperto (trattori e/o di carrelli elevatori) sia in caso di batterie di tipo ermetico (gruppi UPS), in quest’ultimo caso in considerazione del possibile verificarsi di condizioni di guasto e/o danneggiamento tali da determinare comunque emissione di idrogeno in ambiente.

5.2.8. Ristoranti

La sala del ristorante è classificata come “Ambiente a maggior rischio in caso di incendio” secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per l’elevata densità di affollamento o per l’elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l’elevato danno ad animali e cose.

All’interno di tale area è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64- 8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l’incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l’incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.3.

5.2.9. Aree bar e preparazione cibi

Le aree cucina e lavorazione cibi sono classificate come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 751 per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose.

All'interno di tale area è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con riferimento alla norma CEI 64- 8/7 cap. 751.04.1 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture e cap. 751.04.2 prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture, nonché con riferimento alle prescrizioni aggiuntive di cui al cap. 751.04.3.

Relativamente alle apparecchiature installate su superfici soggette a lavaggio con acqua, ed in generale all'intera rete di distribuzione prese, si richiede l'adozione di un grado di protezione minimo IP55; gli impianti saranno inoltre realizzati, per caratteristiche dei materiali e per condizioni di installazione, al fine di garantire adeguata protezione meccanica rispetto ad urti e danneggiamenti.

5.2.10. Ambienti esterni

Tutti gli ambienti esterni o comunque soggetti alla presenza degli agenti atmosferici sono considerati luogo bagnato; in tali aree è prevista pertanto la realizzazione degli impianti con grado di protezione minimo IP55.

5.2.11. Copertura impianto fotovoltaico

L'area in copertura dell'edificio ove sarà installato un impianto fotovoltaico, sarà classificata in riferimento al DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012: Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici ed al DPR n. 151/2011. In particolare, si prevede che tipo di installazione e tipologia di materiali sia conforme alle prescrizioni presenti nella norma CEI 64-8 cap. 712.

Per evitare qualsiasi forma di interazione fra gli impianto fotovoltaico e i restanti impianti elettrici, si prevede una separazione netta fra le vie cavo; non sono ammessi setti separatori ma vie cavo distinte e spazialmente separate.

5.3. Parametri di progetto

5.3.1. Origine delle alimentazioni elettriche

Gli impianti aeroportuali in progetto prevedono le seguenti sorgenti di alimentazione elettrica:

Tipo di sorgente	Sigla	Origine	Note
Alimentazione elettrica ordinaria	EN	rete di distribuzione pubblica + autoproduzione	Sono previsti due punti di consegna provenienti da cabine primarie diverse
Alimentazione elettrica di riserva	ER	Gruppi elettrogeni diesel collegati alla rete MT aeroportuale	
Alimentazione elettrica di emergenza	EE	Gruppi elettrogeni diesel collegati in BT alle cabine di trasformazione del nuovo terminal	
Alimentazione elettrica di sicurezza per impianti evacuazione fumi e calore (sistemi SEFFC) ed impianti di pressurizzazione acqua antincendio	EF	Sezione di sicurezza della sorgente EE	Questa sezione è mantenuta in tensione in caso d'incendio (1)
Alimentazione elettrica di sicurezza per illuminazione ed altre utenze il cui funzionamento è necessario per garantire l'incolumità degli occupanti della struttura (ad esclusione dei sistemi SEFFC ed impianti di pressurizzazione acqua antincendio citati sopra)	ES	Gruppi di continuità statici CPSS conformi alla norma EN 50171	L'autonomia dei gruppi CPSS è estesa tramite alimentazione in back-up da sezione EE mantenuta in tensione in caso d'incendio (1)
Alimentazione elettrica di continuità per utenze che devono rimanere in servizio anche in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica ordinaria e che non ammettono interruzioni	EC	Gruppi di continuità statici UPS	

Note:

(1): disattivabile solo con manovra manuale e volontaria eseguita dalla squadra antincendio

Le caratteristiche delle sorgenti di alimentazione elettrica sono descritte nei punti seguenti della relazione tecnica.

5.3.2. Alimentazione elettrica ordinaria da rete di distribuzione pubblica (EN)

L'alimentazione elettrica ordinaria a origine dalla rete di distribuzione pubblica attraverso i seguenti punti di consegna:

- PdC F1: fornitura 132kV 14MW circa, proveniente dalla cabina primaria "Università" ed ubicata a nord della pista di volo
- PdC F2: fornitura 15kV 8MW proveniente dalla cabina primaria "Peretola" ed ubicata presso l'area tecnologica a sud-ovest del nuovo terminal

Il punto di fornitura a 132kV alimenterà la distribuzione aeroportuale 15kV attraverso sottostazione AT/MT e "Cabina di Consegna 15kV" sulla quale sarà collegato un nuovo impianto di generazione fotovoltaica da 14MVA circa dotato di sistema di accumulo BESS da 14,4MWh.

5.3.3. Alimentazione elettrica ordinaria da impianti di autoproduzione (EN)

L'attività sarà dotata di due gruppi di cogenerazione 400V – 260kW/cad. collegati in parallelo alla rete di distribuzione pubblica attraverso il QGBT della Cabina MT/BT C5 (Centrale Tecnologica).

Nell'ambito delle opere di questo progetto sarà inoltre realizzato un impianto di generazione fotovoltaica, anch'esso collegato in parallelo alla rete di distribuzione pubblica attraverso il QGBT della Cabina MT/BT CE5, e dimensionato per soddisfare gli obblighi di cui al D.Lgs n°199/2021.

Di seguito si riportano i dati per il soddisfacimento dei requisiti minimi richiesti dal sopracitato Decreto:

Dati:

Superficie della proiezione al suolo dell'edificio di nuova costruzione (S): 29.100m² (proiezione al suolo dei volumi chiusi dell'aerostazione, arrotondati per eccesso)

Coefficiente k in funzione del tipo d'intervento: 0,05 (nuova costruzione)

Incremento richiesto per edifici pubblici: +10%

Calcoli:

$$P = (k * S) + 10\% = 0,05 * 29.100 * 1,10 = 1.601\text{kWp}$$

5.3.4. Alimentazione elettrica di riserva (ER)

L'attività è dotata di quattro gruppi elettrogeni diesel da 2000kVA cad. per l'alimentazione elettrica dell'aeroporto in caso di mancanza dell'alimentazione sulla rete pubblica di distribuzione. I quattro gruppi sono predisposti per funzionare in parallelo ma la configurazione di funzionamento prevede l'impiego contemporaneo di massimo tre gruppi con il quarto che rimane disponibile come riserva. La potenza complessiva

disponibile in mancanza di rete pubblica arriva quindi a 6000kVA (5500KW circa) massimi corrispondenti ad oltre il 75% del fabbisogno massimo stimato per l'intero aeroporto.

L'energia fornita dai gruppi elettrogeni viene distribuita all'intera rete elettrica aeroportuale attraverso cabina elettrica elevatrice 0,4/15kV inserita nell'anello 15kV che alimenta le cabine MT/BT aeroportuali.

5.3.5. Alimentazione elettrica di emergenza (EE)

Le alimentazioni elettriche per le utenze di emergenza del nuovo terminal saranno fornite da due nuovi gruppi elettrogeni diesel dedicati rispettivamente uno alle Cabine C1 e C2 e l'altro alle cabine C4 e C5.

I gruppi entreranno automaticamente in funzione in caso di mancanza tensione sui QGBT di una o entrambe le cabine elettriche cui ciascuno è destinato.

Le caratteristiche elettriche principali dei nuovi gruppi elettrogeni sono le seguenti:

Tensione nominale (U_n): 400V +/-0,25% 3F+N~ 50Hz

Potenza elettrica in servizio continuo (PRP): 405kVA (324kW@cosfi 0,8)

Potenza elettrica in servizio emergenza (LRP): 418kVA (334kW@cosfi 0,8)

Autonomia con serbatoio di bordo: >5 ore

5.3.6. Alimentazione elettrica sistemi di evacuazione fumi e calore (EF)

I sistemi di evacuazione forzata fumi e calore (SEFFC) saranno alimentati da sezione sicurezza della distribuzione EE di cui al precedente punto 5.3.5.

5.3.7. Alimentazione elettrica di sicurezza (ES)

Le alimentazioni elettriche delle utenze di sicurezza saranno fornite da nuovi gruppi statici di continuità CPS a norma EN 50171 dedicati per ciascuna cabina MT/BT ed aventi le seguenti caratteristiche elettriche:

CPSS per Cabine C1, C2, C4 e C5

Tensione nominale (U_n): 400V +/-1% 3F+N~ 50Hz

Potenza elettrica nominale (S_n): 30kVA (24kW@cosfi 0,8)

Corrente di cortocircuito: $2 \cdot I_n$ per 10 sec.

Autonomia: 20 minuti (estesa a più di 10 ore tramite alimentazione in backup da gruppo elettrogeno EE)

5.3.8. Alimentazione elettrica di continuità (EC)

Le alimentazioni elettriche delle utenze di continuità saranno fornite da nuovi gruppi statici di continuità UPS dedicati per ciascuna cabina MT/BT ed aventi le seguenti caratteristiche elettriche:

UPS per Cabina C1, C2, C4 e C5

Tensione nominale (Un): 400V +/-1% 3F+N~ 50Hz

Potenza elettrica nominale (Sn): 120kVA (96kW@cosfi 0,8)

Corrente di cortocircuito: 2*In per 10 sec.

Autonomia: 60 minuti

5.3.9. Potenze elettriche installate – Stato di fatto alimentazioni elettriche ordinarie

Le potenze elettriche rilevate allo stato attuale degli impianti sono le seguenti:

FORNITURA	DESCRIZIONE	Potenza massima (kW)	NOTE
IMPIANTI ESISTENTI			
PdC 1	15kV (POD IT001E00241770) Est. Terminal, Piazzale Est	1.260	
PdC 2	15kV (POD IT001E00224448) Est. Area imbarchi	400	
PdC 3	15kV (POD IT001E00233916) Ovest Torrifaro, Depur, GDF	160	
PdC 4	15kV (POD IT001E00233917) Ovest Hangar e Altri Fabbr.	155	
PdC 6	0,4kV (POD IT001E04140464) Pensilina ricarica mezzi	69	
PdC 7	0,4kV (POD IT001E41662210) Terminal Rent a Car PDS	50	
PdC 8	0,4kV (POD IT001E04140455) Caserma VVF	53	
PdC 9	0,4kV (POD IT001E04140469) Utenze ex Rent a Car	38	
PdC 10	15kV (POD IT001E00240380) Terminal Rent a Car PDS	325	
PdC 11	0,4kV (POD IT001E41850607) Ausiliari di cabina PDS	25	
TOTALE IMPIANTI ESISTENTI		2.535	

5.3.10. Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche ordinarie

Il dimensionamento delle reti di alimentazione elettrica dovrà tenere conto sia delle nuove esigenze derivanti dalla configurazione delle opere previste in questo progetto che dei futuri ampliamenti previsti nella "Fase 2" (esclusi dal presente progetto).

Nelle tabelle seguenti si espongono quindi i valori di potenza stimati per la configurazione che comprende anche le future espansioni della "Fase 2":

DESCRIZIONE	Potenze parziali (kW)	Potenza Massima Compless. (kW)	NOTE
IMPIANTI ESISTENTI		2.535	

DESCRIZIONE	Potenze parziali (kW)	Potenza Massima Compless. (kW)	NOTE
NUOVO TERMINAL		5.230	Vedi dettaglio sotto
Utenze cabina C1 Nuovo Terminal	1.320		
Utenze cabina C2 Nuovo Terminal	1.500		
Utenze cabina C4 Nuovo Terminal	710		
Utenze cabina C5 Nuovo Terminal	1.700		Per il dimensionamento della cabina a questo valore deve essere aggiunta la "potenza ricarica veicoli TRC (ipotesi 2026)" indicata qui sotto
Infrastrutture ricarica veicoli elettrici		948	Vedi dettaglio sotto
Ricarica veicoli P1 (ipotesi al 2024)	200		
Ricarica veicoli P2 (ipotesi al 2024)	88		
Ricarica veicoli TRC (ipotesi al 2026)	660		
TOTALE COMPLESSIVO		8.713	
Coefficiente di contemporaneità kc		0,80	
POTENZA COMPLESSIVA CONTEMPORANEA		7.000	circa

5.3.11. Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche di emergenza (EE)

UTENZE	Potenze Massime (kW)	NOTE
UTENZE CABINA C1		
Sistemi SEFFC/SENF	55	
Alim. di backup CPSS ES	20	
Altre utenze di sicurezza	5	
Potenza totale stimata	80	
UTENZE CABINA C2		
Sistemi SEFFC/SENF	35	
Alim. di backup CPSS ES	15	
Altre utenze di sicurezza	5	
Potenza totale stimata	55	
UTENZE CABINA C4		
Sistemi SENFC	5	
Alim. di backup CPSS ES	24	
Altre utenze di sicurezza	5	
Potenza totale stimata	34	
UTENZE CABINA C5		
Sistemi SENFC	5	
Alim. di backup CPSS ES	5	
Sistemi di pompaggio acqua antincendio	50	
Altre utenze di sicurezza	5	
Potenza totale stimata	65	

NOTE PER IL DIMENSIONAMENTO DEL GRUPPO ELETTROGENO

1. Il dimensionamento del gruppo elettrogeno tiene conto del fatto che lo stesso deve essere in grado di sostenere la corrente di avviamento dei sistemi SEFFC

5.3.12. Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche di sicurezza (ES)

UTENZE	Potenze Massime (kW)	NOTE
UTENZE CABINA C1		

UTENZE	Potenze Massime (kW)	NOTE
Illuminazione di sicurezza + Segnaletica luminosa emerg.+ Impianto IRAI + Impianto EVAC	20	
UTENZE CABINA C2		
Illuminazione di sicurezza + Segnaletica luminosa emerg.+ Impianto IRAI + Impianto EVAC	15	
UTENZE CABINA C4		
Illuminazione di sicurezza + Segnaletica luminosa emerg.+ Impianto IRAI + Impianto EVAC	24	
UTENZE CABINA C5		
Illuminazione di sicurezza + Segnaletica luminosa emerg.+ Impianto IRAI + Impianto EVAC	5	

5.3.13. Potenze elettriche – Stato di progetto alimentazioni elettriche di continuità (EC)

UTENZE	Potenze Massime (kW)	NOTE
UTENZE CABINA C1		
Utenze continuità (rack dati, tvcc, controllo accessi, apparati controllo filtri di sicurezza, porte motorizzate, lettori carte imbarco e passaporti, postazioni pc, segnaletica luminosa di servizio, supervisione impianti)	86	
UTENZE CABINA C2		
Utenze continuità (rack dati, tvcc, controllo accessi, apparati controllo filtri di sicurezza, porte motorizzate, lettori carte imbarco e passaporti, postazioni pc, segnaletica luminosa di servizio, supervisione impianti)	80	
UTENZE CABINA C4		
Utenze continuità (rack dati, tvcc, controllo accessi, apparati controllo filtri di sicurezza, porte motorizzate, lettori carte imbarco e passaporti, postazioni pc, segnaletica luminosa di servizio, supervisione impianti)	97	
UTENZE CABINA C5		
Utenze continuità (rack dati, tvcc, controllo accessi, supervisione impianti)	21	

NOTE PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI UPS

1. Il progetto prevede l'impiego di UPS modulari ampliabili, pertanto, in questa fase la scelta degli stessi potrà essere fatta tenendo conto della sola potenza della Fase 1 (i moduli aggiuntivi necessari potranno essere aggiunti nella Fase 2); interruttori di protezione, linee e quadri elettrici di distribuzione sono invece dimensionati tenendo già conto delle future esigenze.

5.3.14. Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria degli ambienti in progetto è dimensionata per garantire prestazioni adeguate al compito visivo prevedibile nei diversi ambienti previsti nell'attività e per rispettare i seguenti parametri minimi indicati dalla norma UNI EN 12464-1:

Rif.	Tipo di zona, compito o attività	Em (lux)	Uo	Ra	RUGL	Note
60.1	Sale di arrivo e partenza, aree ritiro bagagli	200	0,40	80	22	
60.2	Aree di collegamento	150	0,40	80	22	
60.3	Banchi informazioni, accettazione	500	0,70	80	19	
60.4	Dogana e controllo passaporti	500	0,70	80	19	
60.5	Sale attesa	200	0,40	80	22	
60.6	Deposito bagagli	200	0,40	80	25	
60.7	Aree controlli di sicurezza	300	0,60	80	19	
10.4	Spogliatoi e servizi igienici	200	0,40	80	25	
11.1	Locali impianti	200	0,40	80	25	
12.1	Magazzini con scaffali	150	0,40	80	25	75 lux zona frontale scaffali
34.2	Uffici (generico)	500	0,60	80	19	
61.3.3	Scale, scale mobili, grande numero passeggeri	200	0,50	80	-	

Saranno rispettati i seguenti requisiti richiesti dai Criteri Ambientali Minimi definiti dall'art. 2.4.3 del Decreto 23 Giugno 2022:

- Gli impianti d'illuminazione sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria.
- Le lampade a LED per utilizzi in uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

5.3.15. Illuminazione di sicurezza

Tutti gli ambienti dell'edificio saranno serviti da impianto d'illuminazione di sicurezza dimensionato per garantire le prestazioni minime richieste dal DM 17/07/2014 e dalla norma UNI 1838; in particolare:

Prestazioni minime richieste dal DM 17/07/2014

- L'impianto deve assicurare un livello di illuminazione in conformità alle norme vigenti, e comunque non inferiore a 5 lux ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio.
- Le uscite di sicurezza ed i percorsi di esodo devono essere evidenziati da segnaletica di tipo luminoso mantenuta sempre accesa durante l'esercizio dell'attività, alimentata sia da rete normale che da alimentazione di sicurezza.
- L'autonomia minima richiesta è di 60 minuti.

Prestazioni minime richieste dalla norma UNI 1838:

- Illuminazione per le vie di esodo con larghezza fino a 2m: 1lx sulla linea mediana e 0,5lx nella fascia centrale di larghezza 1 metro.
- Illuminazione antipanico: 0,5lx (esclusa fascia perimetrale di mezzo metro)
- Una via di esodo larga più di 2m va suddivisa in più strisce di larghezza fino a 2m.

Requisiti generali di sicurezza dell'impianto:

L'impianto sarà realizzato con apparecchi alimentati da gruppi di continuità centralizzati tipo CPSS installati in ambiente protetto contro il fuoco ricavato in corrispondenza delle cabine di trasformazione MT/BT.

I gruppi di continuità CPSS saranno conformi alla norma EN 50171.

Gli apparecchi illuminanti impiegati per l'illuminazione di sicurezza saranno conformi alla norma EN 60598-2-22.

I circuiti saranno realizzati in modo da garantire i seguenti requisiti di sicurezza:

- Attivazione automatica entro 0,5 secondi in caso di black-out
- Indipendenza da cause comuni di guasto con gli impianti ordinari
- Ridondanza dei circuiti sulle vie di esodo con lunghezza >20 metri
- Idonea protezione contro l'incendio
- Selettività nei confronti dei guasti
- Segnalazione in caso di intervento dei dispositivi di protezione

5.4. Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche

5.4.1. Protezione contro i contatti diretti per impianti alimentati in media tensione

La protezione contro i contatti diretti sugli impianti alimentati in media tensione è realizzata mediante l'impiego di apparecchiature prefabbricate di tipo protetto rispondenti alle prescrizioni della norma CEI EN 62271-200.

5.4.2. Protezione contro i contatti diretti per impianti alimentati in bassa tensione

La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante isolamento delle parti attive secondo le prescrizioni dell'art. 412.1 della Norma CEI 64-8/4 e/o protezione mediante involucri o barriere secondo le prescrizioni dell'art. 412.2 della Norma CEI 64-8/4.

5.4.3. Protezione contro i contatti indiretti per impianti alimentati in media tensione

La protezione contro i contatti indiretti sugli impianti alimentati in media tensione è realizzata mediante limitazione delle tensioni di passo e contatto secondo quanto previsto dalla norma CEI 99-2 e dalla guida CEI 99-3.

L'impianto disperdente di terra a servizio del nuovo terminal costituisce ampliamento del dispersore aeroportuale esistente il quale è già adeguato a limitare le tensioni di passo e contatto secondo le indicazioni normative sopra indicate. Il dispersore esistente è inoltre regolarmente sottoposto con alle verifiche periodiche stabilite dal D.lgs 462/2001 che hanno sempre confermato l'idoneità dell'impianto.

Per le motivazioni di cui sopra si ritiene che l'estensione dell'impianto disperdente prevista con la realizzazione del nuovo terminal costituirà di fatto un dispersore aeroportuale unico con caratteristiche migliorate rispetto al già valido dispersore esistente. In questa fase non si ritengono pertanto necessarie ulteriori verifiche.

5.4.4. Impianti alimentati in bassa tensione con sistema di distribuzione TN-S (Distribuzione elettrica EN ed EE)

La protezione contro i contatti indiretti sarà attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione e sarà realizzata coordinando le caratteristiche dei dispositivi di protezione con le caratteristiche dell'anello di guasto in modo che, qualora si verificasse un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato dalla norma CEI 64-8/4, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto

I_a è la corrente di intervento del dispositivo di protezione entro il tempo massimo ammesso dalla norma CEI 64-8/4; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn}

U_0 è la tensione nominale del sistema tra fase e terra.

Le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

I conduttori di protezione verranno inoltre connessi, in corrispondenza del punto in cui essi entrano nell'edificio, ad un punto supplementare di messa a terra per assicurare che il potenziale dei conduttori di protezione resti, in caso di guasto, il più vicino a quello di terra.

La protezione dai contatti indiretti sarà completata con l'esecuzione dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari.

I collegamenti equipotenziali principali assicureranno la connessione al collettore di terra di tutte le masse estranee quali:

- i tubi di alimentazione dei servizi dell'edificio (acqua, gas,);
- le parti strutturali metalliche dell'edificio, le canalizzazioni del condizionamento dell'aria e le tubazioni del riscaldamento centralizzato;
- le armature principali del cemento armato.

I collegamenti equipotenziali supplementari realizzeranno collegamenti locali, a collettori di terra locali, per luoghi speciali quali locali contenenti bagni o docce, piscine, locali ad uso medico od estetico, ecc..

Tutti i componenti dell'impianto di terra devono essere ben identificabili, come dispersore, conduttori di terra, nodi di terra, conduttori di protezione ed equipotenziali.

Nelle zone 0, 1 e 2 dei locali contenenti bagni o docce non sono ammesse prese a spina, cassette di giunzione e di derivazione, né altri dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con la sola eccezione, valida per la zona 2, in cui sono ammesse unicamente prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.

Nella zona 3 dei locali contenenti bagni o docce sono invece ammesse prese a spina od altri dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando solo se la protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione usando un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA.

5.4.5. Impianti alimentati in bassa tensione con sistema di distribuzione TN-S in condizioni ordinarie ed IT temporaneo in caso di funzionamento in isola (Distribuzione elettrica ES ed EC)

Nel funzionamento in isola gli impianti alimentati da CPSS e UPS sono eserciti in sistema IT con parti attive che risultano essere isolate da terra. Nel caso di un singolo guasto a terra la corrente di guasto è quindi debole e non è necessario interrompere il circuito se le prescrizioni di cui all'art. 413.1.5.2 della norma CEI 64-8 sono soddisfatte. Si devono tuttavia prendere precauzioni per evitare il rischio di effetti fisiologici dannosi su persone in contatto con parti conduttrici simultaneamente accessibili nel caso di doppio guasto a terra.

Per assicurare quanto sopra le masse devono essere messe a terra individualmente, per gruppi o collettivamente e deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$RE \times I_d \leq UL$$

dove:

RE è la resistenza in ohm del dispersore al quale sono collegate le masse;

I_d è la corrente di guasto, in ampere, del primo guasto di impedenza trascurabile tra un conduttore di linea ed una massa. Il valore di I_d tiene conto delle correnti di dispersione e dell'impedenza totale verso terra dell'impianto elettrico

UL è la tensione di contatto limite convenzionale definita dalla norma CEI 64-8 (nel caso specifico $UL \geq 50V$)

Una volta manifestatosi un primo guasto, le condizioni per l'interruzione automatica dell'alimentazione nel caso di un secondo guasto su di un conduttore attivo differente devono essere le seguenti:

a) Quando le masse sono interconnesse collettivamente da un conduttore di protezione allo stesso impianto di messa a terra, si applicano condizioni simili a quelle relative al sistema TN e devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- nei sistemi in c.a, se il conduttore di neutro, e nei sistemi in c.c, se il conduttore mediano non sono distribuiti

$$2 \cdot I_a \cdot Z_s \leq U$$

oppure

- se il conduttore di neutro, o se il conduttore mediano, rispettivamente, sono distribuiti

$$2 \cdot I_a \cdot Z'_s \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione, in c.a. o in c.c., in volt, tra il conduttore di linea e rispettivamente il conduttore di neutro o il conduttore mediano;

U è la tensione, in c.a. o in c.c., in volt, tra i conduttori di linea;

Z_s è l'impedenza, in ohm, dell'anello di guasto comprendente il conduttore di linea ed il conduttore di protezione del circuito;

Z'_s è l'impedenza, in ohm, dell'anello di guasto comprendente il conduttore di neutro ed il conduttore di protezione del circuito;

I_a è la corrente, in ampere, che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione entro i tempi indicati per i sistemi TN nella norma CEI 64-8 Tabella 41A di 413.1.3.3 o in 413.1.3.5.

b) Quando le masse siano messe a terra per gruppi o individualmente, le condizioni per la protezione sono quelle di cui all'art. 413.1.4 della norma CEI 64-8, come per i sistemi TT, con l'eccezione che il terzo capoverso di 413.1.4.1 non si applica.

Si precisa che non sono previsti dispositivi di rilevamento del primo guasto in quanto il passaggio dal sistema TN-S al sistema IT è temporaneo (vedasi commento all'art. 413.1.5.1 della norma CEI 64-8).

5.4.6. Impianti alimentati in bassissima tensione con sistema di distribuzione SELV

Per taluni circuiti di comando controllo e regolazione, così come per i sistemi di comunicazione, sorveglianza e protezione contro gli incendi si prevede che la protezione contro i contatti indiretti sia realizzata mediante bassissima tensione di sicurezza SELV (art. 411.1 Norma CEI 64-8).

5.4.7. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti per cavi MT

I cavi sono dimensionati per garantire una portata I_z maggiore della corrente di impiego I_b dei circuiti.

La portata dei cavi MT è stata desunta dalle tabelle CEI-UNEL 35027 (modalità di posa e coefficienti), 35028/2 (portate cavi EPR in posa aerea) e 35029/2 (portate cavi EPR in posa interrata) in funzione della tensione nominale del cavo, delle condizioni di posa e della temperatura dell'ambiente di installazione delle linee.

5.4.8. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti per cavi BT

I conduttori attivi dovranno essere protetti da dispositivi capaci di interrompere automaticamente l'alimentazione qualora abbia a verificarsi un sovraccarico o un cortocircuito.

I dispositivi di protezione dovranno essere interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui tali dispositivi sono installati.

Per la protezione della conduttura dalle correnti di sovraccarico dovranno essere verificate le seguenti due condizioni:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito;

I_n è la corrente nominale dell'interruttore;

I_z è la portata in regime permanente della conduttura nelle effettive condizioni di posa e di temperatura ambiente, desunta dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35024/1 per cavi bassa tensione con posa in aria e dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35026 per cavi bassa tensione con posa interrata;

I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale d'intervento;

Per la protezione della conduttura dalle correnti di cortocircuito, l'interruttore deve possedere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui è installato e avere una caratteristica di intervento atta ad impedire che la temperatura del cavo oltrepassi, per guasto in un punto qualsiasi del circuito, la massima ammissibile.

Per cortocircuiti di durata non superiore a 5 s deve essere soddisfatta la seguente condizione:

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

dove:

I è la corrente di cortocircuito in ampere;

S è la sezione della conduttura in mm²;

t è la durata in secondi del cortocircuito;

K è un coefficiente pari a 115 per i conduttori in rame isolati in PVC e 143 per conduttori in rame isolati in EPR;

che significa che l'energia specifica passante dall'interruttore (I^2t) deve essere inferiore a quella sopportabile dal cavo (K^2S^2).

La condizione deve essere verificata sia nel punto più vicino all'interruttore (guasto franco - IccMax) che nel punto più lontano della conduttura (IccMin).

5.4.9. Protezione contro gli incendi

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

In particolare, i componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti saranno installati entro custodie o dietro schermi di bassa conducibilità termica oppure posti ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore.

Analogamente i componenti elettrici che nel loro funzionamento ordinario possono produrre archi e scintille saranno totalmente racchiusi o schermati da elementi di materiale resistente agli archi oppure installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o le scintille potrebbero avere effetti termici dannosi.

Sempre ai fini della prevenzione dagli incendi, l'impianto sarà adeguatamente suddiviso in modo che un eventuale guasto non metta fuori servizio l'intero sistema e le apparecchiature di manovra dell'impianto elettrico devono essere ubicate in posizioni protette dall'incendio.

Devono essere inoltre disponibili alimentazioni di sicurezza per i seguenti servizi:

- a) illuminazione di sicurezza;
- b) allarme;
- c) rivelazione incendio;
- d) impianto di diffusione sonora;
- e) sistema di controllo fumi;
- f) impianti di estinzione degli incendi.

Gli impianti sono progettati per assicurare il passaggio automatico dall'alimentazione ordinaria a quella di sicurezza entro:

0,5 s per gli impianti di cui alle lettere a-b-c-d;

15 s per gli impianti di cui alle lettere e-f.

L'autonomia di funzionamento dell'alimentazione di sicurezza degli impianti di cui alle lettere a-b-c-d-e-f) è stabilita in 60 minuti.

Gli impianti elettrici, oltre che rispondere ai requisiti generali sopra menzionati, saranno eseguiti in accordo ai criteri prescritti alla sezione 751 della norma CEI 64-8 per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale combustibile od infiammabile e per l'elevata densità di affollamento.

5.4.10. Protezione contro le ustioni

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone.

In particolare, valgono i seguenti limiti di temperatura:

parti da impugnare:

- in materiale metallico: 55°C
- in materiale non metallico: 65°C

parti previste per essere toccate ma non impugnate:

- in materiale metallico: 70°C
- in materiale non metallico: 80°C

parti che non necessitano di essere toccate:

- in materiale metallico: 80°C
- in materiale non metallico: 90°C

5.4.11. Sezionamento elettrico per manutenzione

Per permettere di effettuare sull'impianto elettrico lavori di manutenzione o di riparazione fuori tensione deve essere possibile sezionare ogni circuito dall'alimentazione.

Il sezionamento deve:

- essere azionabile agevolmente, in condizioni di massima sicurezza;
- agire su tutti i conduttori attivi;
- avere l'indicazione esatta dei conduttori;
- nel caso non sia controllabile direttamente, adottare dei provvedimenti contro la chiusura intempestiva.

Per permettere che la manutenzione non elettrica di apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente avvenga in condizioni di sicurezza, i dispositivi di interruzione dell'alimentazione di dette apparecchiature devono essere continuamente sotto il controllo delle persone addette a tale manutenzione.

5.4.12. Sezionamento elettrico di emergenza

Le caratteristiche dell'attività rendono necessaria la presenza di dispositivi di emergenza in grado di interrompere l'alimentazione elettrica in tutto l'edificio.

Tali dispositivi devono funzionare con logica "a sicurezza positiva" in modo che qualsiasi guasto al sistema di comando ponga in sicurezza l'impianto o sia immediatamente segnalata al personale addetto alla sicurezza dell'attività.

Nel caso specifico, siccome l'interruzione improvvisa dell'alimentazione elettrica potrebbe generare panico e pericoli per gli occupanti, si è scelto di conseguire la "sicurezza positiva" tramite la segnalazione dell'anomalia sul sistema di comando d'emergenza evitando la disalimentazione automatica dell'attività in caso di guasto dello stesso.

Le sorgenti di alimentazione da mettere in sicurezza sono molteplici, distribuite in parti diverse dell'edificio ed alcune destinate ad alimentare impianti che devono rimanere attivi anche in caso d'incendio (sistemi alimentati dalla distribuzione EE, ES ed EF) fino a quando gli addetti antincendio lo ritengano opportuno.

I dispositivi per il sezionamento di emergenza delle alimentazioni elettriche di sicurezza (distribuzione EE, ES ed EF) saranno distinti rispetto a quelli destinati alle alimentazioni elettriche ordinarie e di continuità (EN ed EC). Tutti i dispositivi saranno contrassegnati in modo da renderne perfettamente riconoscibile la funzione svolta.

I dispositivi per il sezionamento di emergenza saranno ubicati presso la Control Room dell'aerostazione e in corrispondenza agli accessi principali dell'edificio (in questo caso saranno ubicati all'interno di cassette apribili esclusivamente con chiave in dotazione al personale addetto alla manutenzione ed alle squadre antincendio).

A causa della complessità e criticità dei sistemi di alimentazione presenti nell'attività, per realizzare il sezionamento elettrico di emergenza si sfrutteranno le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità offerte dal sistema IRAI; in particolare:

- I dispositivi manuali di comando sono costituiti da pulsanti sottovetro controllati individualmente dalle linee indirizzate della centrale IRAI (loop rivelazione incendi)
- Il sezionamento dei circuiti di alimentazione elettrica MT e BT è realizzato tramite bobine di apertura a lancio di corrente comandate da moduli di uscita sulle linee indirizzate della centrale IRAI (loop rivelazione incendi). Fra i moduli di comando IRAI e le bobine di apertura a lancio di corrente degli interruttori saranno interposte centraline di controllo integrità dei circuiti di comando tipo Contrel TCS-A5 + TCS-R6 (o similare) per assicurare il comando con logica di "sicurezza positiva".
- La messa in sicurezza dei gruppi di continuità statici è realizzata tramite azionamento dell'uscita "Emergency Power Off" (EPO) comandata da moduli di uscita sulle linee indirizzate della centrale IRAI (loop rivelazione incendi)

- La messa in sicurezza dell'alimentazione a valle del gruppo elettrogeno EE è attuata mediante comando di arresto del gruppo realizzato con modulo di uscita su linea indirizzata della centrale IRAI (loop rivelazione incendi)

5.4.13. Caduta di tensione negli impianti utilizzatori

Gli impianti oggetto della presente relazione non necessitano di accorgimenti particolari per la protezione contro gli abbassamenti di tensione così come prescritto al capitolo 45 della Norma CEI 64-8/4.

I nuovi impianti oggetto della presente relazione sono dimensionati per contenere le cadute di tensione entro un valore non superiore a:

- 2% sui quadri elettrici di distribuzione secondari
- 4% sulle utenze terminali

5.4.14. Protezione contro le scariche atmosferiche

Per le strutture oggetto del presente progetto è stata condotta la valutazione del rischio di fulminazione adottando le metodologie di calcolo indicate dalla norma CEI EN 62305-2:2013-02.

Metodo, dati e risultati di calcolo sono riportati nel documento allegato "Relazione di calcolo - Impianti elettrici e speciali - Valutazione di rischio scariche atmosferiche".

La descrizione dei provvedimenti necessari alla riduzione del rischio entro i valori tollerati dalla norma è riportata nei capitoli dedicati della presente relazione tecnica e negli elaborati grafici allegati.

6. Descrizione degli impianti elettrici e speciali

6.1. Realizzazione di cavidotti per il collegamento del nuovo terminal e relativa viabilità esterna agli impianti aeroportuali esistenti.

I locali tecnici del nuovo terminal saranno collegati alla distribuzione elettrica aeroportuale esistente attraverso una serie di nuovi cavidotti costituiti da tubazioni interrato dedicate ai seguenti servizi:

- Linee di energia in media tensione
- Linee di energia in bassa tensione
- Linee di segnale in bassissima tensione
- Linee di segnale in fibra ottica

Ogniuno dei servizi sopra elencati utilizzerà tubazioni dedicate.

I cavidotti principali sopra descritti saranno affiancati da cavidotti secondari destinati a servire la distribuzione elettrica BT e di segnale destinata agli impianti sulle aree esterne sul perimetro landside del nuovo terminal.

La distribuzione per le utenze di APRON è esclusa dal presente progetto.

6.2. Estensione della rete disperdente di terra aeroportuale e nuovi impianti di equipotenzialità e protezione nel nuovo edificio

6.2.1. Estensione rete disperdente aeroportuale

L'impianto disperdente di terra dell'edificio è dimensionato per soddisfare i seguenti requisiti:

- Protezione contro i contatti indiretti in un sistema elettrico in cui sono presenti impianti alimentati da sistemi di II Categoria.
- Dispersore per impianto di protezione contro i fulmini (LPS+SPD) di livello non inferiore a IV (vedere successivo punto 6.3).

Tutti gli edifici del complesso sono connessi ad un impianto di terra unico atto a formare una rete equipotenziale che si estende su tutto il sedime aeroportuale.

Il progetto prevede di dotare il nuovo terminal con una maglia di terra che colleghi i ferri di tutti i pali di fondazione attraverso l'armatura in acciaio delle platee che uniscono le teste affioranti dei pali. Questi elementi costituiranno il dispersore del nuovo terminal che sarà poi collegato equipotenzialmente al dispersore aeroportuale esistente tramite corde in rame posate insieme alle linee di alimentazione 15kV ed attestate ai collettori equipotenziali delle cabine di trasformazione MT/BT. Eventuali dispersori esistenti intercettati con gli scavi saranno anch'essi collegati equipotenzialmente al dispersore del nuovo terminal.

6.2.2. Collegamenti di protezione ed equipotenziali

Il dispersore farà capo a collettori equipotenziali previsti nei seguenti locali:

- Cabina di ricezione MT
- Cabine di trasformazione MT/BT
- Centrale produzione fluidi caldi-freddi
- Centrale di pompaggio impianti climatizzazione
- Centrale idrica antincendio
- Locali quadri elettrici di zona
- Locali tecnici impianti IT

A partire dai collettori di cui sopra saranno realizzati tutti i collegamenti di protezione ed equipotenziali a masse e masse estranee così come previsto dalle norme CEI 64-8 e CEI 99-2.

Al fine di minimizzare i fenomeni di tensione indotta in caso di fulminazione dell'edificio i conduttori di protezione saranno sempre inseriti all'interno dei cavi multipolari della distribuzione elettrica principale e all'interno delle stesse vie cavi dei conduttori attivi nei collegamenti in cordina unipolare.

6.3. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Ai fini della protezione contro gli effetti, diretti e indiretti, delle scariche atmosferiche è stata eseguita una valutazione del rischio di fulminazione del nuovo terminal. Il risultato della valutazione ha evidenziato un valore di rischio inferiore a quello tollerato dalla norma (struttura "AUTOPROTETTA"); ciò nonostante, trattandosi di nuova costruzione con strutture metalliche ed in c.a., si ritiene vantaggioso realizzare comunque un impianto LPS con livello di protezione almeno IV approfittando del ridotto costo garantito dall'utilizzo degli elementi strutturali per la realizzazione dei sistemi di captazione e discesa).

Di seguito si riportano le caratteristiche principali del sistema di protezione previsto a progetto:

6.3.1. Sistema di captazione

Il sistema di captazione del corpo centrale del terminal è costituito dai ferri di armatura delle strutture prefabbricate in c.a. che formano la copertura dell'edificio. Sezione e densità dei ferri di armatura sono adeguati per un LPS di livello fino a I. In fase di prefabbricazione sarà richiesto che i ferri di armatura siano resi elettricamente continui con legatura a regola d'arte e portati su elementi di giunzione elettrica accessibili in corrispondenza dei punti di ancoraggio alle strutture portanti verticali.

Il sistema di captazione dei corpi laterali più bassi sarà costituito dal sistema reticolare di travi in acciaio che supporta la copertura. Anche in questo caso dimensioni e densità degli elementi strutturali sono idonei per LPS di livello fino a I.

6.3.2. Sistema di calate

Per connettere il sistema di captazione al sistema disperdente saranno utilizzati i componenti naturali costituiti dalle strutture metalliche e dai ferri di armatura che costituiscono gli elementi portanti verticali dell'edificio.

Anche in questo caso si chiederà al prefabbricatore di garantire la continuità elettrica dei ferri tramite legatura a regola d'arte e la predisposizione di elementi di giunzione accessibili in corrispondenza dei punti di ancoraggio fra i diversi elementi della struttura.

Tutte le colonne saranno connesse a captatore e dispersore in modo da suddividere l'eventuale corrente di fulmine su numerose calate con conseguente drastica riduzione degli sforzi elettrodinamici sugli elementi strutturali e ridurre gli effetti elettromagnetici sugli impianti ed apparecchiature interne.

6.3.3. Sistema disperdente

E' previsto un dispersore di tipo B secondo norma CEI EN 62305-3 le cui caratteristiche sono descritte al precedente punto 6.2.1. con raggio equivalente non inferiore a 5m (LPS di classe IV). Le caratteristiche geometriche del dispersore previsto soddisfano ampiamente il requisito richiesto (sarebbero idonee anche per un LPS di livello I).

6.3.1. Giunzioni

Le giunzioni degli elementi costituenti il sistema LPS esterno saranno realizzate mediante bullonatura.

6.3.2. Sistemi SPD

Coordinato con il sistema di protezione esterno è stato previsto il sistema di protezione interno che ha lo scopo di proteggere gli impianti ed apparecchiature elettriche dalle sovratensioni di origine atmosferica propagantesi lungo le linee elettriche esterne afferenti alla nuova costruzione.

Il sistema di SPD (surge protection device) è organizzato a livelli in maniera tale che ciascun livello prenda in carico un determinato livello di sovratensione lasciandone passare una quota a valle. In tale maniera l'ultimo dei livelli rilascerà una quota di sovratensione sopportabile dalle apparecchiature alimentate a valle che risulteranno così protette

6.4. Alimentazioni elettriche 15kV

Il progetto ipotizza l'alimentazione dell'intero aeroporto attraverso due anelli 15kV destinati a:

- **Anello 1:** Alimentazione cabine aeroportuali esistenti (non oggetto di questo progetto)
- **Anello 2:** Alimentazione cabine nuovo terminal (oggetto di questo progetto)

Entrambi gli anelli avranno origine da due cabine di ricezione 15kV alimentate da punti di connessione alla rete pubblica 15kV in arrivo da due cabine primarie differenti. In particolare:

- **Cabina Ricezione CR1:** Sarà ubicata a sud della pista di volo e sarà alimentata da linea E-Distribuzione proveniente da cabina primaria "Peretola". **NB:** questa cabina è esclusa dal presente progetto in quanto sarà sviluppata contestualmente ad un nuovo impianto fotovoltaico da 14MVA oggetto di altro progetto.
- **Cabina Ricezione CR2:** Sarà ubicata presso l'area tecnologica a sud-ovest del nuovo terminal e sarà alimentata da linea E-Distribuzione proveniente da cabina primaria "Università".

Questa soluzione è stata scelta perché consente un'elevata flessibilità di gestione dei collegamenti MT garantendo anche un'elevatissima affidabilità di alimentazione elettrica dell'intero aeroporto.

Le linee degli anelli saranno realizzate in cavo RG16H1R12 12/20kV 3x1x240mm² posato nei cavidotti descritti al precedente punto 6.1.

6.5. Cabine elettriche

6.5.1. Premessa

La progettazione e dimensionamento delle cabine elettriche sono stati sviluppati tenendo conto della futura espansione del terminal denominata "Fase 2"; questa scelta è motivata dall'esigenza di evitare futuri interventi in cabina che potrebbero avere un'elevato impatto sull'operatività del terminal.

Nello sviluppo del progetto si è inoltre tenuto conto delle seguenti esigenze espresse dal Condatore degli impianti:

- a. I quadri media tensione (QMT) devono essere predisposti per l'inserimento in un sistema di distribuzione ad anello nel quale le protezioni automatiche sono presenti unicamente sulle celle partenza ed arrivo anello dei QMT delle cabine di ricezione CR1 e CR2.
- b. La cella arrivo e partenza anello dei QMT devono essere equipaggiate con relè di protezione in grado di rilevare ed isolare il guasto tramite apertura motorizzata automatica dei sezionatori ai due capi del tratto di anello guasto e successiva auto-richiusura degli interruttori automatici nelle cabine di ricezione.

- c. I nuovi QMT devono essere suddivisi in due semi-sbarre indipendenti (in modo da poter fare manutenzione su una semi-sbarra garantendo la continuità di servizio alla cabina)
- d. Le unità funzionali dei QMT devono avere categoria di perdita di continuità del servizio non inferiore a LSC2A con diaframmi in classe PM.
- e. La potenza necessaria deve essere suddivisa su più trasformatori in modo da avere macchine di taglia non eccessiva e di avere sempre un trasformatore di riserva pronto per l'impiego in caso di guasto o manutenzione di quelli in servizio. La messa fuori servizio di una semi-sbarra dei QMT deve inoltre consentire il mantenimento in esercizio della cabina al pieno delle sue potenzialità o comunque con un alleggerimento minimo dei carichi di punta.
- f. I trasformatori devono essere del tipo inglobato in resina.
- g. In caso di black-out i trasformatori devono inserirsi uno alla volta (operazione che deve coinvolgere tutti i trasformatori presenti in aeroporto)
- h. Il quadro generale di bassa tensione (QGBT) deve avere forma di segregazione 4b e deve avere interruttori automatici di tipo sezionabile/estraibile/asportabile (in funzione della taglia).
- i. Tutte le apparecchiature di cabina devono avere stati e comandi riportati su SCADA aeroportuale.

6.5.2. Cabina di Ricezione CR2

La cabina avrà la funzione di ricevere l'alimentazione 15kV proveniente dal punto di fornitura 15kV E-Distribuzione (Linea "Università") con le modalità previste dalla norma CEI 0-16 e ridistribuirli ai due anelli descritti in 6.5.1. Sarà inoltre previsto il ricevimento e la funzione di commutazione dell'alimentazione 15kV proveniente dai gruppi elettrogeni di riserva previsti per l'alimentazione in back-up in caso di assenza rete pubblica per lunghi periodi.

Di seguito si riporta la descrizione delle dotazioni previste:

Quadro MT

E' previsto un quadro MT di tipo protetto con categoria di perdita di continuità del servizio non inferiore a LSC2A con diaframmi in classe PM equipaggiato con:

- Cella interruttore aut. arrivo linea 15kV con funzione DG a norma CEI 0-16
- Cella interruttore aut. arrivo linea 15kV da centrale gruppi elettrogeni con funzione DDI a norma CEI 0-16
- Cella interruttore aut. arrivo linea 15kV da Cabina Ricezione CR1
- Cella TV di misura
- Cella interruttore aut. partenza "ANELLO 1"
- Cella interruttore aut. partenza "ANELLO 2"
- Cella interruttore aut. Protezione trafo ausiliari di cabina

Tutti gli interruttori saranno di tipo motorizzato e la distribuzione di media tensione sarà controllata da sistema di protezione in grado di operare la ricerca ed isolamento automatico dei guasti.

Trasformatori MT/BT

La cabina sarà dotata di trasformatore $Un=15/0,4kV$, $Sr=400kVA$, isolato in resina per l'alimentazione dei servizi di cabina con un margine di potenza per l'alimentazione di eventuali future utenze BT in zona.

Quadro Generale BT (QGBT)

La cabina sarà dotata di QGBT di tipo Power Center con forma di segregazione 4b ed interruttori di tipo estraibile per servire la distribuzione principale nell'ambito di competenza della cabina.

Sistemi di continuità

La cabina sarà dotata di un piccolo gruppo di continuità statico UPS per l'alimentazione degli ausiliari di cabina e relativo sistema di supervisione

Quadro servizi di cabina

La cabina sarà dotata di quadro servizi di cabina per l'alimentazione delle utenze di bassa potenza gestibili con interruttori di tipo modulare.

Sistema di supervisione cabina

Tutte gli stati, i comandi e le misure elettriche dei circuiti MT e BT saranno riportati sullo SCADA manutentivo aeroportuale

6.5.1. Cabina GR (Gruppi Elettrogeni di Riserva)

La cabina avrà la funzione di elevare da 0,4kV a 15kV la tensione delle alimentazioni erogate dai quattro gruppi elettrogeni diesel da 2000kVA previsti per l'alimentazione elettrica di riserva dell'aeroporto (alimentazione che entra in funzione in caso di interruzioni lunghe sulle due alimentazioni 15kV dalla rete di distribuzione pubblica).

Di seguito si riporta la descrizione delle dotazioni previste:

Quadro MT

E' previsto un quadro MT di tipo protetto con categoria di perdita di continuità del servizio non inferiore a LSC2A con diaframmi in classe PM equipaggiato con:

- Cella interruttore aut. partenza linea 15kV verso Cabina CR1
- Cella interruttore aut. partenza linea 15kV verso Cabina CR2
- Cella TV di misura
- Cella interruttore aut. arrivo GR1
- Cella interruttore aut. arrivo GR2
- Cella interruttore aut. arrivo GR3
- Cella interruttore aut. arrivo GR4

Tutti gli interruttori saranno di tipo motorizzato e la distribuzione di media tensione sarà controllata da sistema di protezione in grado di operare la ricerca ed isolamento automatico dei guasti.

Trasformatori MT/BT

La cabina sarà dotata di 4 trasformatori $Un=15/0,4kV$, $Sr=2000kVA$, isolati in resina per elevazione della tensione erogata dai gruppi elettrogeni.

Quadro Generale BT (QGBT)

La cabina sarà dotata di QGBT di tipo Power Center con forma di segregazione 4b ed interruttori di tipo estraibile per ospitare gli interruttori di protezione degli stalli generatore (interruttori con funzione DDG a norma CEI 0-16).

Sistemi di continuità

L'alimentazione di continuità sarà prelevata dal gruppo di continuità della vicina cabina di ricezione CR2.

Quadro servizi di cabina

La cabina sarà dotata di quadro servizi di cabina per l'alimentazione delle utenze di bassa potenza gestibili con interruttori di tipo modulare. Il quadro sarà alimentato dalla vicina cabina di ricezione CR2.

Sistema di supervisione cabina

Tutte gli stati, i comandi e le misure elettriche dei circuiti MT e BT saranno riportati sullo SCADA manutentivo aeroportuale

6.5.2. Cabina di Trasformazione MT/BT C1

La cabina C1 fornirà alimentazione in BT alle seguenti aree del nuovo terminal:

- P0 arrivi airside
- PM impianti CDZ corpo arrivi e partenze airside lato ovest
- P1 partenze airside lato ovest

Le potenze elettriche stimate per il dimensionamento della cabina sono riportate nelle tabelle di cui al precedente punto 5.3.

Di seguito si riporta la descrizione delle dotazioni previste:

Quadro MT

E' previsto un quadro MT di tipo protetto con categoria di perdita di continuità del servizio non inferiore a LSC2A con diaframmi in classe PM equipaggiato con:

- Cella interruttore di manovra-sezionatore per arrivo anello 15kV
- Cella TV di misura
- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 1
- Cella congiuntore
- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 2
- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 3
- Cella interruttore di manovra-sezionatore per partenza anello 15kV

Tutti gli interruttori saranno di tipo motorizzato e la distribuzione di media tensione sarà controllata da sistema di protezione in grado di operare la ricerca ed isolamento automatico dei guasti.

Trasformatori MT/BT

La cabina sarà dotata di tre trasformatori $Un=15/0,4kV$, $Sr=1250kVA$, $Vcc=8\%$ isolati in resina di cui due in servizio ed uno in riserva.

Quadro Generale BT (QGBT)

La cabina sarà dotata di QGBT di tipo Power Center con forma di segregazione 4b ed interruttori di tipo estraibile per servire la distribuzione principale nell'ambito di competenza della cabina.

Il QGBT sarà predisposto e dimensionato per consentire il funzionamento di due trasformatori in parallelo.

Quadro Generale Emergenza (QGE)

La cabina sarà dotata di QGE per la distribuzione e protezione dei circuiti destinati ad alimentare le seguenti utenze di sicurezza:

- Impianti evacuazione fumi e calore (SEFFC/SENFEC)
- Impianti IRAI (tramite interposizione di CPSS descritto sotto)
- Impianti EVAC (tramite interposizione di CPSS descritto sotto)

Il QGE sarà equipaggiato con commutatore automatico Rete-GE e commutatori manuali che consentono di selezionare i trasformatori dai quali prelevare l'energia di rete; questo accorgimento si è reso necessario per soddisfare le normative relative agli impianti di protezione antincendio che impongono il prelievo dell'alimentazione di rete (sistemi TN-S) immediatamente a valle dei trasformatori e prima degli interruttori generali del QGBT.

In particolare, i commutatori manuali sugli arrivi di rete consentiranno di:

- Garantire la massima affidabilità e disponibilità dell'alimentazione potendo sempre scegliere i trasformatori in servizio ed escludere quello in riserva, indipendentemente dalla configurazione di esercizio degli stessi
- Evitare la messa in parallelo involontaria dei trasformatori (contro-alimentazione) in occasione delle operazioni di manutenzione degli stessi

Il quadro QGE sarà indipendente da cause comuni di guasto e/o fuori servizio degli impianti ordinari ed i relativi circuiti rispetteranno le prescrizioni particolari previste dal capitolo 56 della Norma CEI 64-8/5.

Il quadro QGE sarà ubicato in locale dedicato, facilmente raggiungibile, accessibile solo al personale addestrato e protetto contro l'incendio.

Sistemi di continuità

La cabina sarà dotata dei seguenti gruppi statici di continuità:

- UPS modulare per alimentazioni elettriche di continuità con autonomia 60' garantita da batterie (alimentazione servizi di cabina, supervisione, postazioni operatore, porte automatiche, videosorveglianza, controllo accessi, segnaletica luminosa, apparati filtri di sicurezza etc.)
- CPSS per alimentazioni elettriche di sicurezza con autonomia 20' garantita da batterie ed estesa ad oltre 1 ora tramite alimentazione in backup da gruppo elettrogeno di emergenza (alimentazione illuminazione di sicurezza, impianto IRAI, impianto EVAC)

L'energia fornita dai gruppi di continuità sarà distribuita tramite quadri elettrici dedicati. Nel caso dell'energia di sicurezza i quadri saranno sempre indipendenti da cause comuni di guasto e/o fuori servizio degli impianti ordinari ed i relativi circuiti rispetteranno le prescrizioni particolari previste dal capitolo 56 della Norma CEI 64-8/5.

I gruppi di continuità e relativi quadri elettrici di distribuzione saranno ubicati in locale dedicato, facilmente raggiungibile, accessibile solo al personale addestrato e protetto contro l'incendio.

Le caratteristiche dei gruppi di continuità sono riportate al successivo punto 6.8.

Quadro servizi di cabina

La cabina sarà dotata di quadro servizi di cabina per l'alimentazione delle utenze di bassa potenza gestibili con interruttori di tipo modulare.

Quadro di rifasamento automatico

La cabina sarà dotata di banchi condensatori per il rifasamento a vuoto dei trasformatori ed un quadro di rifasamento automatico dimensionato per mantenere un fattore di potenza compreso fra 0,95 e 0,99 nelle massime condizioni di carico previste.

Le batterie di condensatori saranno dimensionate per utilizzo in reti con un contenuto armonico THDi $\leq 35\%$.

La centralina di rifasamento sarà in grado di monitorare i parametri su 4 quadranti in modo da essere compatibile per impianto con presenza di generatori fotovoltaici.

Sistema di supervisione cabina

Tutte gli stati, i comandi e le misure elettriche dei circuiti MT e BT saranno riportati sullo SCADA manutentivo aeroportuale

Oltre ai quadri di rifasamento automatico dovrà essere previsto un gruppo di rifasamento fisso da 15kVAR per ciascun trasformatore MT/BT.

6.5.1. Cabina di Trasformazione MT/BT C2

La cabina C2 fornirà alimentazione in BT alle seguenti aree del nuovo terminal:

- PO arrivi landside
- PO area BHS
- PM impianti CDZ corpo arrivi e partenze airside lato est

- P1 partenze airside lato est

Le potenze elettriche stimate per il dimensionamento della cabina sono riportate nelle tabelle di cui al precedente punto 5.3.

Le caratteristiche della Cabina C2 sono le stesse precedentemente descritte per la Cabina C1.

6.5.1. Cabina di Trasformazione MT/BT C3

La cabina C3 è destinata alle utenze di APRON ed è esclusa dal presente progetto

6.5.2. Cabina di Trasformazione MT/BT C4

La cabina C4 fornirà alimentazione in BT alle seguenti aree del nuovo terminal:

- P0 partenze landside
- PM impianti CDZ corpo partenze landside
- P1 partenze airside lato est

Le potenze elettriche stimate per il dimensionamento della cabina sono riportate nelle tabelle di cui al precedente punto 5.3.

Le caratteristiche della Cabina C4 sono le stesse precedentemente descritte per la Cabina C1 con l'unica eccezione che in questo caso i trasformatori MT/BT sono 2 anziché 3. La cabina è comunque predisposta per eventuale futura installazione di un terzo trasformatore.

6.5.3. Cabina di Trasformazione MT/BT C5

La cabina C5 è destinata al servizio di ricezione e distribuzione delle alimentazioni elettriche da e verso i seguenti impianti tecnologici asserviti al nuovo terminal:

- Ricezione, conversione e distribuzione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sulla copertura del nuovo terminal
- Ricezione e distribuzione dell'energia prodotta dai cogeneratori descritti nel progetto degli impianti meccanici
- Scambio bidirezionale dell'energia fra la rete elettrica 15kV aeroportuale ed i generatori sopra elencati
- Alimentazione BT della centrale tecnologica produzione fluidi caldi-freddi
- Alimentazione BT della centrale di pompaggio CDZ
- Alimentazione BT della centrale trattamento acque

- Alimentazione BT della centrale idrica antincendio
- Alimentazione BT delle infrastrutture di ricarica veicoli elettrici
- Alimentazione BT viabilità e parcheggi sulle aree perimetrali esterne del nuovo terminal

Nel progetto si è ritenuto conveniente riversare nella Cabina C5 le energie prodotte da fotovoltaico e cogenerazione per le seguenti motivazioni:

- Localizzazione geografica dei generatori
- Concentrazione dei carichi energivori su questa cabina

I fattori sopra elencati di fatto massimizzano l'efficienza di utilizzo delle fonti rinnovabili evitando le perdite dovute all'elevazione di tensione e distribuzione a lunga distanza di grandi quantità di energia.

Le potenze elettriche stimate per il dimensionamento della cabina sono riportate nelle tabelle di cui al precedente punto 5.3; qui sotto si riepilogano le potenze di rete, in ingresso e uscita, che dovrà gestire la cabina C5:

Elemento	q.tà	Potenza Massima unitaria (kW)	Potenza massima complessiva (kW)	Note
Potenze in immissione				
Generatore fotovoltaico	1	1.601	1.601	
Cogeneratore a gas	2	260	520	
Totale potenze in immissione			2.121	
Potenze in prelievo				
Centrale produzione fluidi			2.000	
Centrale di pompaggio			200	
Centrale trattamento acque			50	
Centrale pressurizzazione acqua antincendio			50	
Infrastrutture ricarica veicoli			660	
Impianti aree esterne			80	60.000m2
Servizi + varie			50	
Totale potenze in prelievo			3.090	
Coefficiente di contemporaneità			0,7	
Totale potenze in prelievo contemporaneo			2.200	circa

Di seguito si riporta la descrizione delle dotazioni previste:

Quadro MT

E' previsto un quadro MT di tipo protetto con categoria di perdita di continuità del servizio non inferiore a LSC2A con diaframmi in classe PM equipaggiato con:

- Cella interruttore di manovra-sezionatore per arrivo anello 15kV
- Cella TV di misura

- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 1
- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 2
- Cella congiuntore
- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 3
- Cella interruttore aut. protezione trasformatore 4
- Cella interruttore di manovra-sezionatore per partenza anello 15kV

Tutti gli interruttori saranno di tipo motorizzato e la distribuzione di media tensione sarà controllata da sistema di protezione in grado di operare la ricerca ed isolamento automatico dei guasti.

Trasformatori MT/BT

La cabina sarà dotata di quattro trasformatori $Un=15/0,4kV$, $Sr=1250kVA$, $Vcc=8\%$ isolati in resina di cui tre in servizio ed uno in riserva.

Quadro Generale BT (QGBT)

La cabina sarà dotata di QGBT di tipo Power Center con forma di segregazione 4b ed interruttori di tipo estraibile per servire la distribuzione principale nell'ambito di competenza della cabina.

Il QGBT sarà predisposto e dimensionato per consentire il funzionamento di tre trasformatori in parallelo.

Quadro Generale Emergenza (QGE)

La cabina sarà dotata di QGE per la distribuzione e protezione dei circuiti destinati ad alimentare le seguenti utenze di sicurezza:

- Centrale pressurizzazione acqua antincendio
- Impianti IRAI (tramite interposizione di CPSS descritto sotto)

Il QGE sarà equipaggiato con commutatore automatico Rete-GE e commutatori manuali che consentono di selezionare i trasformatori dai quali prelevare l'energia di rete; questo accorgimento si è reso necessario per soddisfare le normative relative agli impianti di protezione antincendio che impongono il prelievo dell'alimentazione di rete (sistemi TN-S) immediatamente a valle dei trasformatori e prima degli interruttori generali del QGBT.

In particolare, i commutatori manuali sugli arrivi di rete consentiranno di:

- Garantire la massima affidabilità e disponibilità dell'alimentazione potendo sempre scegliere i trasformatori in servizio ed escludere quello in riserva, indipendentemente dalla configurazione di esercizio degli stessi
- Evitare la messa in parallelo involontaria dei trasformatori (contro-alimentazione) in occasione delle operazioni di manutenzione degli stessi

Il quadro QGE sarà indipendente da cause comuni di guasto e/o fori servizio degli impianti ordinari ed i relativi circuiti rispetteranno le prescrizioni particolari previste dal capitolo 56 della Norma CEI 64-8/5.

Il quadro QGE sarà ubicato in locale dedicato, facilmente raggiungibile, accessibile solo al personale addestrato e protetto contro l'incendio.

Sistemi di continuità

La cabina sarà dotata dei seguenti gruppi statici di continuità:

- UPS modulare per alimentazioni elettriche di continuità con autonomia 60' garantita da batterie (alimentazione servizi di cabina, supervisione, controllo accessi, videosorveglianza etc.)
- CPSS per alimentazioni elettriche di sicurezza con autonomia 20' garantita da batterie ed estesa ad oltre 1 ora tramite alimentazione in backup da gruppo elettrogeno di emergenza (alimentazione illuminazione di sicurezza, impianto IRAI, impianto EVAC)

L'energia fornita dai gruppi di continuità sarà distribuita tramite quadri elettrici dedicati. Nel caso dell'energia di sicurezza i quadri saranno sempre indipendenti da cause comuni di guasto e/o fuori servizio degli impianti ordinari ed i relativi circuiti rispetteranno le prescrizioni particolari previste dal capitolo 56 della Norma CEI 64-8/5.

I gruppi di continuità e relativi quadri elettrici di distribuzione saranno ubicati in locale dedicato, facilmente raggiungibile, accessibile solo al personale addestrato e protetto contro l'incendio.

Le caratteristiche dei gruppi di continuità sono riportate al successivo punto 6.8.

Quadro servizi di cabina

La cabina sarà dotata di quadro servizi di cabina per l'alimentazione delle utenze di bassa potenza gestibili con interruttori di tipo modulare.

Quadro di rifasamento automatico

La cabina sarà dotata di banchi condensatori per il rifasamento a vuoto dei trasformatori ed un quadro di rifasamento automatico dimensionato per mantenere un fattore di potenza compreso fra 0,95 e 0,99 nelle massime condizioni di carico previste.

Le batterie di condensatori saranno dimensionate per utilizzo in reti con un contenuto armonico THDi $\leq 35\%$.

La centralina di rifasamento sarà in grado di monitorare i parametri su 4 quadranti in modo da essere compatibile per impianto con presenza di generatori fotovoltaici.

Sistema di supervisione cabina

Tutte gli stati, i comandi e le misure elettriche dei circuiti MT e BT saranno riportati sullo SCADA manutentivo aeroportuale.

6.5.4. Sezionamento elettrico di emergenza

Tutti gli impianti elettrici all'interno dell'edificio dovranno poter essere messi in sicurezza come richiesto dall'art. 3.2.2 comma 1 del DM 17/7/2014.

Per realizzare quanto sopra occorrerà prevedere dispositivi che siano in grado di togliere alimentazione elettrica con comando “a sicurezza positiva” (vedasi anche precedente punto 5.4.12) ed in modo selettivo ai seguenti sistemi elettrici:

Rif. Comando e descrizione del comando di emergenza	Ubicazione pulsanti	Sistemi che devono essere disalimentati	Modalità di disalimentazione	Note
Pulsante “N” Apertura alim. imp. Ordinari	Centrale Gestione Emergenze Bussola accesso attesa arrivi (lato interno) (*1)	EN + ER + EC	EN: Comando bobina apertura interruttori BT arrivo trasformatori. Comando apertura DDI impianto FTV e Cogeneratori ER: come EN EC: Apertura contatto E.P.O. gruppi di continuità UPS	
Pulsante “S” Apertura alim. luce sicurezza	Come sopra	ES	Apertura contatto E.P.O. gruppi di continuità ES CPSS	
Pulsante “F” Apertura alim. sistemi SEFFC	Come sopra	EF	Comando bobina apertura int. alimentazione quadri SEFFC	
Pulsante “P” Apertura alim. Pompe antincendio	Come sopra	EP	Comando bobina apertura int. alimentazione quadro pompe pressurizzazione acqua antincendio	
Pulsante “E” Arresto GE	Zona di installazione GE	EE	Comando contatto di arresto di emergenza Gruppi Elettrogeni	

Note:

(*1): Pulsanti inseriti in cassetta a parete chiusa con chiave in dotazione al personale della gestione emergenze (vedere foto sotto)



Per garantire il funzionamento “a sicurezza positiva” il sistema di comando utilizzerà moduli indirizzati dell’impianto IRAI (moduli conformi alla norma UNI EN 54-18).

Per i comandi si utilizzeranno pulsanti ad indirizzamento individuale e per l'attuazione del comando si utilizzeranno moduli di comando IRAI indirizzati, entrambi collegati ai loop di collegamento dispositivi di campo in partenza dalla centrale di rivelazione ed allarme incendio.

Fra i moduli di comando IRAI e le bobine di apertura a lancio di corrente degli interruttori saranno interposte centraline di controllo integrità dei circuiti di comando tipo Contrel TCS-A5 + TCS-R6 (o similare) per assicurare il comando con logica di "sicurezza positiva".

Tale sistema presenta i seguenti vantaggi:

- Efficienza dei collegamenti e degli apparati costantemente supervisionata dalla centrale IRAI
- Condivisione dei collegamenti con gli altri impianti di protezione incendio già presenti in tutte le aree dell'edificio
- Affidabilità e protezione contro l'incendio equivalente a quella degli altri sistemi di protezione attiva contro l'incendio
- Flessibilità ed espandibilità del sistema grazie all'impiego di dispositivi singolarmente individuabili e controllabili mediante programmazione del software della centrale IRAI e senza necessità di modificare collegamenti fisici

6.5.5. Schermatura contro i campi elettromagnetici

Per limitare le emissioni elettromagnetiche entro i valori definiti dal D.P.C.M. 8/7/2003 ($B \leq 3 \mu\text{T}$ verso i locali confinanti in cui è prevedibile la presenza continuativa di persone per più di 4 ore consecutive) sarà realizzata una schermatura parziale dei locali cabina elettrica.

La porzione di cabina che confina con ambienti in cui è prevedibile la presenza continuativa di persone per più di 4 ore corrisponde al pavimento al di sotto del quale si trova la sala quarantena. La parte di pavimento in cui il campo elettromagnetico può raggiungere valori superiori al limite sopra indicato corrisponde con le zone d'installazione del QGBT e dei trasformatori MT/BT, il percorso delle vie cavi che collegano queste apparecchiature ed il percorso delle vie cavi verso le utenze della climatizzazione (limitatamente al tratto di canaline posate a terra immediatamente a valle del QGBT).

Per schermare le aree sopra indicate si prevede d'installare circa 80 m² di tessuto metallico flessibile di spessore minimo 0,6 mm realizzato in trama ed ordito, protetto dalla corrosione ed isolato elettricamente con rivestimento in polipropilene con rinforzo tramato in fibre di vetro spesso 125 μm , rivestito con elementi conduttivi di opportuno spessore ed equipotenziali.

La fase di esecuzione della schermatura dovrà essere preceduta da un'accurata progettazione costruttiva da affidare al fornitore del sistema schermante.

La schermatura dovrà essere eseguita con cabina ultimata architettonicamente, ma prima che sia equipaggiata.

Il materiale schermante sarà posato in adesione a pareti/intradosso/pavimento in corrispondenza delle sorgenti analizzate.

6.6. Gruppi elettrogeni di riserva

E' prevista l'installazione di 4 gruppi elettrogeni diesel 3F+N 400V 2000kVA in container insonorizzato da esterno per fornire alimentazione elettrica di riserva all'intero sedime aeroportuale in caso di mancanza prolungata delle alimentazioni 15kV dalla rete pubblica di distribuzione.

I gruppi sono dimensionati in modo che ciascuno sia in grado di coprire almeno il 25% del fabbisogno aeroportuale massimo in modo che anche in condizioni di indisponibilità di un gruppo sia possibile coprire oltre il 75% del carico elettrico massimo dell'intero aeroporto.

I gruppi saranno ubicati presso l'area tecnologica esterna sul lato sud-ovest del nuovo terminal.

L'uscita 400V dei gruppi sarà elevata a 15kV attraverso la Cabina GR descritta in precedenza e da questa distribuita alla rete 15kV aeroportuale.

Si precisa che questi gruppi non sono deputati all'alimentazione elettrica dei servizi di sicurezza.

6.7. Gruppi elettrogeni di emergenza

Per l'alimentazione elettrica di continuità destinata alle utenze di sicurezza che possono tollerare una mancanza di tensione fino a 15 secondi (alimentazione individuata con la sigla "EE") è prevista l'installazione di due gruppi elettrogeni diesel 3F+N 400V 418kVA (servizio emergenza) in container insonorizzato da esterno.

Per ragioni di dislocamento geografico ciascun gruppo alimenterà due cabine del nuovo terminal e più precisamente:

GE1 -> Cabine C1 e C2

GE2 -> Cabine C4 e C5

Le utenze sottese ai gruppi elettrogeni EE sono:

- Alimentazione in backup per estensione dell'autonomia dei gruppi di continuità statici CPSS per le utenze di sicurezza a tempo 0
- Sistemi di evacuazione fumi SEFFC e SENFC
- Impianti idrici antincendio

Ciascun gruppo è dimensionato in modo da coprire oltre il 200% del carico elettrico complessivo delle utenze di sicurezza facenti capo alle cabine servite.

Le motivazioni di tale sovradimensionamento sono:

- Miglioramento dell'affidabilità dell'alimentazione elettrica destinata ai servizi di sicurezza

- Sostentamento delle correnti di spunto dei motori ad avviamento diretto utilizzati per sistemi SEFFC ed idrici antincendio
- Ottenimento di margini per eventuali ampliamenti futuri

I due gruppi saranno ubicati uno nell'area esterna vicino alla Cabina 2 e l'altro presso l'area tecnologica esterna a sud-ovest del terminal.

Lo scambio automatico rete-gruppo sarà inserito nel Quadro Generale Emergenza di ciascuna cabina. Ciascun GE si avvierà in automatico in caso di mancanza tensione sul QGBT di una qualsiasi delle cabine di pertinenza del GE.

I gruppi elettrogeni EE saranno dotati di serbatoio di bordo dimensionato per garantire un'autonomia non inferiore a 5 ore di funzionamento continuo.

6.8. Sistemi statici di continuità

6.8.1. Soccorritori per alimentazione centralizzata dei sistemi elettrici di sicurezza (CPSS)

L'alimentazione elettrica dei servizi di sicurezza quali l'illuminazione di sicurezza, gli impianti antincendio e l'impianto per la messaggistica di emergenza sarà fornita attraverso soccorritori centralizzati (CPSS) ubicati in locale climatizzato, protetto dall'incendio e facilmente accessibile, ricavato in adiacenza alle cabine di trasformazione.

I gruppi CPSS sono dimensionati per alimentare il carico elettrico massimo previsto con un margine di riserva non inferiore al 30%. (vedere precedente punto 5.3.12).

La distribuzione a valle di questo soccorritore è identificata con la sigla ES.

L'autonomia minima richiesta per i servizi di sicurezza è di 60 minuti ed il tempo d'intervento della stessa deve essere inferiore a 0,5 secondi.

Per garantire i tempi sopra indicati sono previste batterie di accumulatori in grado di alimentare il carico per circa 20 minuti; l'estensione dell'autonomia per un tempo superiore ai 60 minuti minimi richiesti dalle normative è garantita dai gruppi elettrogeni precedentemente descritti che alimentano in back-up i CPSS (in caso di black-out le batterie di accumulatori sostengono istantaneamente il carico delle utenze di sicurezza e lo mantengono per i 15 secondi necessari all'entrata a regime dei gruppi elettrogeni).

Le batterie del gruppo saranno installate a scaffale in locale dedicato, climatizzato e ventilato in conformità alla norma EN 62272-2.

6.8.2. Gruppi di continuità statici per utenze che non ammettono interruzioni dell'alimentazione elettrica (UPS)

L'alimentazione elettrica delle utenze per le quali non è ammessa interruzione quali:

- Rack dati
- Impianti videosorveglianza
- Impianti controllo accessi
- Porte automatiche
- Apparecchiature per controlli di sicurezza passeggeri
- Monitor e totem informativi
- Apparati per il controllo passaporti e documenti di viaggio
- Sistemi di supervisione impianti / BMS
- Postazioni di lavoro con videoterminale
- Sistemi di controllo dei caroselli riconsegna bagagli
- Cartellonistica per informazioni ai passeggeri

sarà fornita attraverso gruppi di continuità statici centralizzati (UPS) ubicati nel locale dedicato ai gruppi di continuità già descritto per i CPSS.

La distribuzione a valle di questi gruppi di continuità è identificata con la sigla EC.

Sono stati scelti gruppi UPS di tipo modulare espandibile che consentono di utilizzare taglie molto prossime ai carichi definiti nella fase progettuale avendo la possibilità di espandersi nell'eventualità di futuro aumento dei carichi elettrici. Per questo motivo gli UPS sono stati dimensionati per alimentare il carico elettrico massimo previsto con un margine di riserva contenuto entro il 20% circa.

L'autonomia minima richiesta per le utenze alimentate dalla distribuzione EC è di 60 minuti ed il tempo d'intervento della stessa deve essere istantaneo.

Un ulteriore requisito richiesto per la distribuzione EC è la ridondanza della sorgente di alimentazione di continuità per garantire la continuità di servizio a pieno carico anche in caso di guasto o manutenzione del gruppo UPS. Tale requisito è stato soddisfatto prevedendo l'impiego di UPS di tipo modulare equipaggiato con un numero di moduli "n+1" dove "n" è la quantità di moduli necessaria a coprire l'intero fabbisogno del carico ed 1 è la quantità di moduli di riserva con cui la macchina è in grado di sostituire automaticamente un eventuale modulo che dovesse danneggiarsi o essere rimosso per manutenzione (la sostituzione dei moduli è di tipo "hot-swap").

Considerato che le utenze della distribuzione EC non prevedono la presenza di alimentatori ridondati a commutazione automatica, la soluzione dell'UPS modulare è quella che garantisce il miglior rapporto costo/prestazioni.

Un ulteriore vantaggio offerto dall'UPS di tipo modulare è la possibilità di adottare una struttura di base leggermente sovradimensionata che permetta di avere alcuni slot liberi che potranno essere utilizzati in caso di futuro aumento dei carichi elettrici.

Le batterie del gruppo saranno installate a scaffale in locale dedicato, climatizzato e ventilato in conformità alla norma EN 62272-2.

Gli interruttori ed i cavi di alimentazione dell'UPS sono dimensionati per la piena potenzialità del modulo di base per consentire l'eventuale futuro potenziamento del sistema senza necessità di modificare l'impianto.

6.9. Impianto di generazione fotovoltaica

6.9.1. Parametri di dimensionamento ed obiettivi prestazionali

L'edificio dovrà essere dotato di impianto di generazione fotovoltaica obbligatorio ai sensi del D.Lgs n°199/2021. Di seguito si riportano i principali parametri di dimensionamento adottati nella progettazione e gli obiettivi prestazionali previsti per l'impianto:

- Potenza minima per il soddisfacimento degli obblighi di legge: 1.601 kWp (vedere punto 0)
- Superficie disponibile per il campo fotovoltaico: 30.000m² circa (copertura piana priva di ombreggiamenti)
- Latitudine/Longitudine 43.804, 11.206
- Azimut: - 43°Est
- Inclinazione: 2°
- Produzione annua attesa: 1.159kWh/kWp (moduli in silicio cristallino) (fonte PVGIS)
- Rispetto delle prescrizioni di sicurezza antincendio definite dalla lettera circolare VVFF protocollo DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012

6.9.2. Campo fotovoltaico

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati è prevista la realizzazione di campo fotovoltaico con le seguenti caratteristiche:

- Tipologia moduli: silicio monocristallino con classe di comportamento al fuoco 1
- Potenza specifica del modulo: 210 W/m² circa
- Potenza totale del campo fotovoltaico: 1.601 kWp
- Superficie totale occupata dai moduli fotovoltaici: 7.650 m² circa
- Modalità di posa dei moduli fotovoltaici: Installazione su tetto piano inclinato mediamente di 2° con moduli complanari alla copertura.

I moduli dell'impianto fotovoltaico saranno essere posizionati in modo da garantire il rispetto dei seguenti vincoli:

- distanza non inferiore a 1 metro da qualsiasi apertura comunicante con l'interno dell'edificio
- disponibilità di passaggi manutentivi di larghezza non inferiore a 60cm

6.9.3. Collegamenti in corrente continua

Le stringhe saranno dimensionate per mantenere le tensioni di stringa entro i 1000V.

Il collegamento fra i pannelli fotovoltaici e gli inverter cc/ca dovrà essere realizzato con l'impiego di cavi H1Z2Z2-K 1,2/1,2kVcc di sezione adeguata alle massime correnti di cortocircuito prevedibili sulle stringhe.

I cavi in vcc saranno posati entro canaline metalliche asolate dedicate, evitando promiscuità con cavi di altri sistemi.

I cavi vcc saranno sempre posati all'esterno dell'edificio.

Il collegamento in parallelo delle stringhe è realizzato tramite quadri di sottocampo equipaggiati con sezionatore generale e fusibili per la protezione della linea di collegamento di ciascuna stringa.

6.9.4. Conversione CC/CA e parallelo con la rete elettrica

La conversione in ca dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico sarà effettuata attraverso inverter MPPT installati presso la Cabina C5 e collegati al QGBT della stessa tramite quadro di parallelo inverter contenente il sistema di protezione d'interfaccia e lo strumento di misura dell'energia prodotta "M2".

6.10. Quadri elettrici di distribuzione

6.10.1. Premesse

Per agevolare e velocizzare l'attività di conduzione e manutenzione gli impianti LANDSIDE ed AIRSIDE devono essere alimentati da quadri elettrici distinti ed accessibili dalla zona che sono chiamati a servire; deve, cioè, essere evitato che il personale addetto alla manutenzione sia costretto a passare i filtri di sicurezza più volte durante le operazioni che prevedono l'accesso ai componenti montati sui quadri elettrici.

I quadri elettrici di zona saranno chiamati a distribuire anche circuiti elettrici per utenze di sicurezza che devono continuare a funzionare anche in caso d'incendio. Per tale motivo questi quadri saranno installati in locali compartimentati con caratteristica di resistenza al fuoco non inferiore a REI60.

Per l'installazione di quadri di distribuzione elettrica ed apparati per impianti IT sono stati previsti locali separati così come richiesto dal Gestore Aeroportuale.

Tutti i dispositivi di protezione, comando e misura che equipaggiano i quadri elettrici di zona e di locale saranno controllabili in remoto tramite lo SCADA della supervisione aeroportuale.

I quadri elettrici per spazi commerciali in concessione a terzi ed i quadri bordo-macchina degli impianti meccanizzati (caroselli bagagli) sono esclusi dal progetto e dalle forniture oggetto di questo Appalto. Per tali quadri il progetto prevede la sola realizzazione delle relative alimentazioni elettriche secondo le indicazioni riportate sugli elaborati e schemi elettrici di progetto.

I circuiti di alimentazione per gli spazi commerciali saranno dotati di contabilizzatore di energia MID collegato a SCADA aeroportuale.

Quantità, caratteristiche, equipaggiamento, destinazione e origine dell'alimentazione dei quadri elettrici di distribuzione sono rilevabili dagli schemi di progetto allegati.

6.10.2. Indicazioni generali per tutti i quadri elettrici

Le seguenti indicazioni di carattere generale si riferiscono a tutti i quadri elettrici previsti a progetto, compresi i quadri elettrici di cabina.

- Le caratteristiche specifiche di ciascun quadro elettrico sono rilevabili dagli schemi di progetto allegati ed il rispetto delle stesse è da ritenersi vincolante per l'Assuntore, fatto salvo per le dimensioni delle carpenterie che dovrà essere verificata in fase di progettazione costruttiva. In ogni caso non saranno ammesse carpenterie più piccole di quelle indicate a progetto a meno che queste non vengano espressamente richieste dalla Direzione Lavori.
- Gli schemi di progetto hanno il solo scopo di definire il corretto coordinamento protezione/linea/carico dei circuiti nel rispetto della norma CEI 64-8, le caratteristiche elettriche, ambientali e dimensionali di massima del quadro. Gli aspetti prestazionali e di selettività sono stati scelti in funzione di valutazioni costi/benefici concordate con il cliente.
- La progettazione costruttiva dei quadri elettrici che dovrà comprendere lo sviluppo degli schemi multifilari, funzionali, lay-out dispositivi, dimensionamento carpenterie, distribuzione interna, morsettiere, siglatura componenti e cablaggi, calcoli di dimensionamento, misure e prove previste dalle norme CEI EN 61439-1, 61439-2 e 61439-3 dovrà essere sviluppata dall'Assuntore e s'intende compresa nel prezzo di ciascun quadro.
- Il progetto costruttivo dei quadri elettrici dovrà essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori prima di procedere all'ordine degli stessi.
- Il quadro deve avere un numero di moduli liberi per futuri ampliamenti non inferiori a quelli indicati nella vista frontale indicativa riportata nelle pagine precedenti. Il dimensionamento termico del quadro deve altresì tenere conto di questa ampliabilità.
- Il cablaggio deve essere realizzato in modo da rendere semplici le inevitabili operazioni di cambiamento delle fasi d'alimentazione dei circuiti monofase in occasione dell'attività di equilibratura dei carichi da eseguirsi in fase di start-up dell'impianto ed eventualmente lungo il suo ciclo di vita.
- Tutti i circuiti dotati di contattore di comando devono essere dotati di selettore AUT-0-MAN e di almeno la spia che indichi la condizione "IN FUNZIONE". Il comando in automatico dei contattori dovrà essere interfacciato allo SCADA aeroportuale.

- Per i dispositivi di sezionamento, comando e protezione devono essere dotati di contatto ausiliario di stato da riportarsi su SCADA aeroportuale.
- La distribuzione interna del quadro deve essere realizzata tramite morsettiere di ripartizione e/o sistemi di distribuzione prefabbricati scelti fra gli accessori che il costruttore degli interruttori e delle carpenterie dichiarano compatibili con i componenti da alimentare.
- I circuiti in uscita dal quadro con corrente nominale fino a 125A devono essere appoggiati su morsettiera modulare interna al quadro.
- I circuiti ausiliari del quadro devono essere appoggiati su morsettiera modulare interna al quadro.
- Tutti i componenti, cablaggi, morsettiere devono essere siglati a regola d'arte con sistema meccanografico.
- Tutti i componenti installati devono essere dotati di targa che ne identifichi la funzione svolta. Le targhe devono essere realizzate con sistema meccanografico ed installate in modo da risultare visibili nelle condizioni ordinarie di funzionamento del quadro.
- Gli scaricatori di sovratensioni devono essere dotati di contatto ausiliario per la remotazione della segnalazione di "fine vita". Il contatto deve essere riportato su SCADA aeroportuale.
- Il grado di protezione indicato a progetto è da intendersi "nelle ordinarie condizioni di esercizio"; pertanto i punti d'ingresso delle condutture elettriche dovranno essere realizzati con sistemi idonei a ripristinare il grado di protezione previsto per il quadro (ad esempio piastre passacavi con pressacavi per quadri aventi grado di protezione \geq IP41).
- I quadri elettrici posati o depositati in cantiere dovranno essere dotati di coperture protettive rimovibili e ripristinabili in modo semplice, da mantenersi per tutta la durata del cantiere.
- Le misure elettriche rilevate dagli strumenti installati sui quadri elettrici dovranno essere riportate sullo SCADA aeroportuale.
- Gli strumenti per la misurazione dell'energia prelevata da utenze diverse dal gestore aeroportuale dovranno essere conformi alla Direttiva MID. Anche in questo caso le misure dovranno essere riportate su SCADA aeroportuale.
- Tutti i componenti BMS per la supervisione e l'acquisizione delle misure dovranno essere installati all'interno delle carpenterie dei quadri, su idonee piastre di fondo e/o guide DIN. Si raccomanda pertanto che nel dimensionamento volumetrico e termico delle carpenterie si tenga conto di tali apparati.

Morsettiere, cablaggi, sistemi di siglatura ed identificazione delle apparecchiature, oneri di progettazione e collaudo sono da intendersi come costi compresi nel prezzo delle carpenterie e dei componenti che costituiscono i quadri elettrici. Di tale condizione occorrerà tenere conto nell'offerta. L'accettazione della

fornitura dei quadri sarà vincolata al soddisfacimento di tutte le indicazioni sopra elencate e per le quali non sarà riconosciuto alcun onere aggiuntivo rispetto ai prezzi d’offerta esposti.

6.11. Distribuzione elettrica principale

6.11.1. Vie cavi

Le vie cavi per la distribuzione elettrica principale saranno realizzate secondo le seguenti modalità esecutive:

Ambiente d’installazione o tipologia di utenza da collegare	Tipo di conduttura	Modalità di posa	Grado di protez.	Note
Distribuzione elettrica principale all’interno del terminal	canalina chiusa in acciaio zincato	Prevalentemente entro controsoffitto	IPXX	NB: l’impiego di canalina chiusa è necessario per compensare la mancanza della caratteristica CPR “d0” dei cavi impiegati (caratteristica ancora non disponibile sui cavi disponibili sul mercato)
Distribuzione elettrica secondaria all’interno del terminal	Come sopra, integrata con tratte di canalina PVC multifilare a pavimento (per utenze non raggiungibili dalle canaline a soffitto)	Canaline in acciaio entro controsoffitto ed in PVC annegata nel massetto del pavimento	IPXX	Come sopra
Locali tecnici P.1	canalina asolata in acciaio zincato	entro pavimento galleggiante ed a parete/soffitto	IPXX	
Aree tecniche a cielo aperto	canalina asolata in acciaio zincato a caldo	Aeree, sulle strutture di sostegno condivise con gli impianti meccanici	IPXX	
Montanti verticali principali	passerelle a traversini in acciaio zincato	a parete	IPXX	
Banchi check-in, banchi controllo passaporti, postazioni di lavoro, totem, tornelli e similari	Tubazioni corrugate in pvc flessibile e canaline PVC multifilari	Incassata nel massetto del pavimento	IPXX	

Sono previste vie cavi distinte per linee di energia e linee di segnale.

Tutte le vie cavi della distribuzione elettrica dovranno garantire l’ispezionabilità e l’accessibilità necessaria ad assicurare la futura posa di cavi elettrici in tutti gli ambienti in modo agevole e senza rendere necessario il ricorso

a scassi. A tale scopo il progetto individua le principali predisposizioni necessarie al raggiungimento di tale obiettivo. In fase di esecuzione dei lavori le indicazioni di progetto dovranno comunque essere verificate ed integrate dall'Assuntore con un adeguata progettazione costruttiva integrata. I principi sopra esposti dovranno essere estesi anche a tutte le componenti d'impianto che richiedono frequenti accessi per ispezione, verifica e manutenzione periodica (ad es. impianto di rivelazione incendi).

In corrispondenza degli attraversamenti di pareti o solette di compartimentazione antincendio saranno installati opportuni dispositivi di tamponamento atti a ripristinare il grado di resistenza al fuoco originario dell'elemento attraversato. Tali dispositivi dovranno essere di tipo removibile per agevolare le inevitabili operazioni di posa cavi nella futura gestione dell'impianto.

L'Appaltatore è tenuto a realizzare gli staffaggi degli impianti a tenuta antisismica ed è altresì tenuto alla redazione del progetto esecutivo e costruttivo degli staffaggi sismici degli impianti in conformità alla normativa vigente (NTC2018). Dovrà altresì provvedere alla corretta posa e dovrà presentare alla D.L. tutta la documentazione con le verifiche di rispondenza a norma di legge per approvazione e la presentazione delle documentazioni di conformità finali attestanti il rispetto normativo.

6.11.2. Comportamento al fuoco dei cavi elettrici

Tutti i cavi di energia e segnale dovranno avere la classe minima di comportamento al fuoco indicata nella seguente tabella:

Ambiente di posa o attraversato	Tipo di posa	Classe CPR di comportamento al fuoco	Note
Tutti gli ambienti interni ad eccezione delle cabine elettriche e centrali tecnologiche compartimentate	Qualsiasi	B2ca-s1a, d1, a1	La mancanza del requisito “d0” è compensata dall'impiego di vie cavi aree in canalina metallica chiusa
Tutti gli ambienti interni	Incassati in strutture incombustibili	Eca o superiore	La classe Eca è utilizzabile solo se le condutture sono inserite per tutta la loro lunghezza nelle condutture incassate.
Cabine elettriche e locali tecnologici compartimentati	Qualsiasi	Cca-s3, d1, a3 o superiore	
Ambienti esterni agli edifici	Qualsiasi	Eca o superiore	

Nota Bene: Nel caso di cavi transitanti in ambienti diversi occorre adottare la classe di comportamento al fuoco più gravosa per l'intera tratta.

6.11.3. Fissaggio cavi elettrici

Tutti cavi elettrici posati in passerella o canalina dovranno essere fissati alle stesse mediante apposti fermacavi spazati della distanza massima indicata nella seguente tabella:

Diametro esterno del cavo (mm)	Spaziatura massima fra i supporti (mm)	
	Posa orizzontale	Posa verticale
D ≤ 9	250	400

Diametro esterno del cavo (mm)	Spaziatura massima fra i supporti (mm)	
	Posa orizzontale	Posa verticale
$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450
$20 < D \leq 40$	400	550
$D > 0$ o $S \geq 300\text{mm}^2$	secondo indicazioni del costruttore	secondo indicazioni del costruttore

6.12. Impianti d'illuminazione ordinaria

Gli impianti di illuminazione ordinaria saranno realizzati per soddisfare le prestazioni e caratteristiche indicate al precedente punto 5.3.14 impiegando apparecchi illuminanti a tecnologia LED ad elevata resa energetica.

Gli apparecchi saranno di tipo a flusso regolabile DALI controllati da sensori KNX di presenza/luminosità per le seguenti applicazioni:

- Saloni accessibili al pubblico
- Uffici ed ambienti simili
- Aree con qualsiasi destinazione caratterizzate da illuminazione naturale uniformemente diffusa

Per le aree accessibili al pubblico gli scenari dell'illuminazione saranno controllabili anche in funzione di programmi su base oraria e tramite comando manuale attraverso l'impiego di selettori a chiave ubicati localmente e touch-panel inserito nei locali quadri elettrici di zona.

Negli ambienti privi di illuminazione naturale i sensori di comando saranno limitati alla rilevazione di presenza.

Oltre agli automatismi sopra indicati saranno previsti punti di comando manuale in grado di forzare accensione, spegnimento e regolazione del flusso luminoso in funzione delle effettive esigenze degli utenti. Negli ambienti aperti al pubblico i comandi manuali saranno gestiti tramite pannelli touch-screen installati all'interno dei locali tecnici di zona.

I dettagli circa modalità di controllo e scenari d'illuminazione saranno definiti con il conduttore degli impianti in fase di esecuzione dei lavori. Per questo motivo si richiede che i sistemi di controllo abbiano caratteristiche tali da garantire la massima flessibilità di gestione dell'impianto.

Fanno eccezione a quanto sopra tutti i locali tecnici per i quali, per ragioni di sicurezza dei manutentori, i comandi saranno esclusivamente di tipo manuale.

Per gli spazi commerciali in concessione a terzi non è prevista la realizzazione di impianti d'illuminazione (allestimento a carico del concessionario degli spazi).

6.12.1. Modalità esecutive impianti

Caratteristiche, posizione d'installazione e quantità degli apparecchi illuminanti e relativi sistemi di controllo e comando sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati. Le modalità esecutive per condutture di collegamento e punti di comando sono sintetizzati nella tabella qui sotto:

Ambiente/tipo di elemento	Modalità di esecuzione condutture e comandi	Note
Salone attesa arrivi, corridoi e scale di transito per i passeggeri	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi in tubo PVC a vista IP4X in controsoffitto Sensori presenza/luminosità scenari gestibili su base oraria, presenza, luce naturale + comando manuale locale (selettore a chiave) e remoto (touch-panel)	
Sala quarantena	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi in tubo PVC a vista IP4X in controsoffitto Sensori presenza/luminosità scenari gestibili su base oraria e presenza, luce naturale + comando manuale locale (selettore a chiave) e remoto (touch-panel)	
Sala code controllo passaporti	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi in tubo PVC a vista IP4X in controsoffitto Sensori presenza scenari gestibili su base oraria e presenza + comando manuale locale (selettore a chiave) e remoto (touch-panel)	
Uffici e locali affini	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete Sensori presenza scenari gestibili su presenza + comando manuale locale	
Depositi	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi in tubo PVC a vista IP55 in controsoffitto ed a parete Sensori presenza scenari gestibili su presenza + comando manuale locale	PARETI REI – non sono ammessi componenti da incasso
Servizi igienici e spogliatoi per il personale	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete Sensori presenza scenari gestibili su presenza	
Servizi igienici per il pubblico	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Dorsali DALI FG18OM16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete Sensori presenza scenari gestibili su presenza	
Locali tecnici elettrici	Dorsali energia FG18OM16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP55 in controsoffitto ed a parete Interruttore locale IP55	

Ambiente/tipo di elemento	Modalità di esecuzione condutture e comandi	Note
Centrali tecnologiche per impianti meccanici	Dorsali energia FG16OR16 in canalina Stacchi FS17 in tubo PVC a vista IP55 Interruttore locale IP55	
Scale per accesso agli spazi tecnologici o comunque accessibili al solo personale di servizio, scale di emergenza	Dorsali e stacchi FG16OR16 in tubo PVC a vista IP55 Sensori presenza	
Centrali tecnologiche all'aperto	Dorsali e stacchi FG16OR16 in tubo PVC a vista IP55 Comando da sensore crepuscolare	
Illuminazione esterna in prossimità degli ingressi ed uscite	Dorsali e stacchi FG16OR16 in tubo PVC a vista IP55 Comando da sensore crepuscolare	

Nota: la formazione delle linee è rilevabile dagli schemi di progetto allegati

6.13. Impianti d'illuminazione di sicurezza

Le aree a progetto saranno dotate di impianto d'illuminazione di sicurezza dimensionato per garantire le prestazioni indicate al precedente punto 5.3.15. Per l'illuminazione di sicurezza saranno utilizzati parte degli apparecchi dell'illuminazione ordinaria ed alcuni apparecchi dedicati, tutti alimentati da circuiti aventi origine da soccorritore centralizzato e progettati per garantire i seguenti criteri di sicurezza:

- Protezione contro l'incendio tramite utilizzo di cavi resistenti al fuoco 120 min. (PH120-F120), sorgenti di alimentazione e quadri di distribuzione ubicati in locali compartimentati contro l'incendio classe REI60 o superiore
- Affidabilità di alimentazione garantita da sorgente di alimentazione EN 50171 (CPSS) con autonomia 20 minuti estesa a più di 60 minuti tramite alimentazione in back-up da gruppo elettrogeno di sicurezza; circuiti e quadri elettrici di alimentazione dedicati ed indipendenti da cause comuni di guasto con gli impianti ordinari.
- Circuiti raddoppiati per le vie di esodo di lunghezza > 20 metri
- Sovradimensionamento dei circuiti per evitare scatti intempestivi delle protezioni
- Sistema di rilevazione scatto delle protezioni tramite BMS collegato allo SCADA manutentivo aeroportuale
- Sovradimensionamento dei circuiti per evitare scatti intempestivi delle protezioni
- Impiego di apparecchi illuminanti conformi alla norma EN 50171

In tutte le aree accessibili al pubblico l'impianto d'illuminazione di sicurezza sarà integrato con l'installazione di segnaletica luminosa per l'individuazione delle vie di fuga ed uscite di sicurezza.

Gli apparecchi illuminanti condivisi con l'impianto d'illuminazione ordinaria risultano sempre accesi negli orari di attività dell'edificio; in caso di black-out questi impianti continueranno a rimanere accessi senza interruzione

mentre gli apparecchi dedicati all'illuminazione di sicurezza si accenderanno con tempo di ritardo inferiore a 0,5 secondi.

6.13.1. Modalità esecutive impianti

Caratteristiche, posizione d'installazione e quantità degli apparecchi illuminanti sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati. Le modalità esecutive dell'impianto di sicurezza saranno simili a quelle dell'illuminazione ordinaria precedentemente descritte ma in questo caso le condutture elettriche dovranno essere di tipo resistente al fuoco.

Tutti gli apparecchi illuminanti di sicurezza dovranno essere equipaggiati con targa per l'identificazione univoca di ogni singolo apparecchio. Le targhe dovranno essere realizzate con sistema meccanografico e dovranno risultare leggibili nelle ordinarie condizioni di utilizzo dell'impianto.

6.14. Impianti per alimentazioni forza motrice e prese di servizio

6.14.1. Punti presa ed alimentazioni elettriche – modalità esecutive

Le aree in progetto saranno equipaggiate con i seguenti impianti di forza motrice e prese di servizio:

Ambiente/tipo di elemento	Tipo di alim.	Modalità di esecuzione	Note
Prese di servizio aree con accesso al pubblico	EN/ER	1 presa P11/17 + 1 presa P40 in cassetta 503 incassata Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete	
Prese di servizio per uffici	EN/ER	1 presa P40 in cassetta 503 incassata Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete	
Prese di servizio serie civile per locali tecnici	EN/ER	1 presa CEE17 2P+T 16A interbl. + int. protez. + 1 CEE17 3+N+T 16A interbl. + int. protez. In contenitore da esterno IP55 Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP55	

Ambiente/tipo di elemento	Tipo di alim.	Modalità di esecuzione	Note
Prese di servizio serie industriale per locali tecnici	EN/ER	1 presa P11/17 + 1 presa P40 in cassetta 503 da esterno IP55 Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP55	
Prese di servizio per ascensori e montacarichi	EN/ER	1 presa P11/17 + 1 presa P40 in cassetta 503 da esterno IP55 nel locale macchine Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP55	
Prese alimentazione macchine distributrici bevande e snack		1 presa CEE17 2P+T 16A interbl. + int. protez. In contenitore da semincasso IP4X Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassato a parete	
Prese per servizi igienici	EN/ER	1 presa P40 in cassetta 503 incassata Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete	
Alimentazione asciugamani elettrici	EN/ER	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 3kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete e pavimento	
Dosatori di sapone	EN/ER	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V <0,05kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete e pavimento	
Alimentazione specchio con erogatori ed asciugamani integrati	EN/ER	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 2kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete e pavimento	
Alimentazione fotocellule e valvole per lavandini, scarico wc, orinatoi	EN/ER	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V <0,05kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete e pavimento	

Ambiente/tipo di elemento	Tipo di alim.	Modalità di esecuzione	Note
Impianto di chiamata da wc disabili	EC	Punto alimentazione diretto F+N 12V Pulsanti di chiamata a tirante presso wc e doccia (eventuale) con relè di ritenuta Pulsante di tacitazione all'interno del locale Dispositivo di segnalazione ottica-acustica sopra la porta del locale Trasmissione remota della chiamata tramite modulo di ingresso della centrale IRAI Condutture FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete e pavimento	
Prese alimentazione monitor informazioni ai passeggeri	EC	1 presa P11/17 in cassetta 503 da esterno IP4X entro controsoffitto Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto	
Prese alimentazione totem di servizio	EN/ER	1 presa P11/17 (EN/ER) + 2 prese P11/17 (EC) in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Prese ricarica telefoni su sedute	EN/ER	2 prese P11/17 in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Prese banco controllo passaporti	EN/ER EC	3 prese P11/17 (EN/ER) + 3 prese P11/17 (EC) in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Presa postazioni controllo biometrico passaporti	EC	1 presa P11/17 in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Alimentazione elettrica swing-gate / e-gate	RC	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 0,3kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento In corrispondenza dell'utenza sarà installata una cassetta da incasso a pavimento con boccola filettata passaggio cavi e tappo di chiusura in acciaio satinato (tipo Bticino art. 10226BS o similare)	

Ambiente/tipo di elemento	Tipo di alim.	Modalità di esecuzione	Note
Prese per postazione di lavoro su scrivania T.A.	EN/ER EC	1 presa P11/17 (EN/ER) + 2 prese P11/17 (EC) + 1 presa P40 (EN/ER) + 2 prese P40 (EC) in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG17 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete e pavimento	
Prese per postazione di lavoro su scrivania ufficio Enti	EN/ER EC	Come sopra	
Prese per postazione di lavoro su scrivania ufficio in concessione a terzi	EN/ER	Come sopra ma tutto collegato a EN/ER	
Prese per postazione controllo radiogeno	EN/ER EC	1 presa P11/17 (EN/ER) + 1 presa P11/17 (EC) + 1 presa P40 (EN/ER) + 1 presa P40 (EC) in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Prese per accumulo carrellini RC	EC	1 presa P11/17 in cassetta 503 incassata Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Alimentazione macchina controllo radiogeno bagagli	EC	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 3kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento. In corrispondenza dell'utenza sarà installata una cassetta da incasso a pavimento con boccola filettata passaggio cavi e tappo di chiusura in acciaio satinato (tipo Bticino art. 10226BS o similare)	
Alimentazione archetto metal detector	EC	1 presa P11/17 in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	

Ambiente/tipo di elemento	Tipo di alim.	Modalità di esecuzione	Note
Prese alimentazione apparecchiature controlli sicurezza (Itemiser, controllo scarpe, etc.)	EN/ER EC	1 presa P11/17 (EN/ER) + 2 prese P11/17 (EC) + 1 presa P40 (EN/ER) + 2 prese P40 (EC) in torretta a pavimento Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi in cavo FG180M16 posato in canalina pvc incassata a pavimento	
Alimentazione porta motorizzata	EC	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 0,25kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete	
Alimentazione parete mobile motorizzata	EN/ER	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 2*0,3kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete	
Alimentazione bussole controflusso	EC	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V 0,4kW In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassati a parete	
Alimentazione elettrica pannelli pubblicitari	EN/ER	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V in cavo FG180M16 3G2,5mm ² derivato da centralino alim. pannelli pubblicitari costituito da: Centralino IP65 12 moduli Sezionatore generale 2P 20A 3 int. magnetotermici 2P In=16A Icn=6kA Le linee sono posate in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto ed incassato a parete	
Alimentazione elettrica insegne luminose viabilità interna	EC	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto	
Alimentazione elettrica insegne luminosa esterne	EC	Punto alimentazione diretto F+N+T 230V In derivazione da dorsale FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP55	
Alimentazione elettrica carosello riconsegna bagagli	EN/ER EC	Punti alimentazione diretta a QE bordo-macchina Linea 3F+N+T 400V 7kW (EN/ER) + Linea F+N+T 230V 0,2kW (EC) cavo FG180M16 in canalina con stacchi terminali in tubo pvc a vista IP55	

Ambiente/tipo di elemento	Tipo di alim.	Modalità di esecuzione	Note
Alimentazione elettrica montacarichi	EN/ER	Linee di alimentazione diretta a QE bordo-macchina Linea 3F+N+T 400V 4kW (fm) + Linea F+N+T 230V 0,1kW (luce) cavo FG180M16 in canalina con stacchi terminali in tubo pvc a vista IP55	
Alimentazione Quadri Server Controllo Accessi	EC	Linea di alimentazione diretta F+N+T 230V p<=1,5kW in cavo FG180M16 posato in canalina o tubazione pvc a vista	
Alimentazione rack dati / tvcc	EC	Linea di alimentazione diretta F+N+T 230V p<=3kW in cavo FG180M16 posato in canalina o tubazione pvc a vista	
Alimentazione Centrale EVAC	ES	Linea di alimentazione diretta F+N+T 230V p<=3kW in cavo FG180M16 posato in canalina o tubazione pvc a vista	
Alimentazione Centrale IRAI	ES	Linea di alimentazione diretta F+N+T 230V p<=1,5kW in cavo FG180M16 posato in canalina o tubazione pvc a vista	
Alimentazione alimentatore EN 54-4 impianto IRAI	ES	Linea di alimentazione diretta F+N+T 230V p<=1,5kW in cavo FG180M16 posato in canalina o tubazione pvc a vista	

Note: le canaline metalliche indicate nella tabella sono quelle della distribuzione elettrica principale di energia la formazione delle linee dorsali è rilevabile dagli schemi di progetto allegati le alimentazioni per gli impianti termomeccanici sono descritte in capitolo dedicato

Per la posizione d'installazione e la quantità delle dotazioni fare riferimento alle tavole di progetto allegate.

6.15. Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

6.15.1. Quadri elettrici a servizio degli impianti meccanici

Saranno realizzati i seguenti quadri elettrici dedicati alla distribuzione e protezione dei circuiti di alimentazione elettrica delle utenze impianti meccanici:

Nome quadro	Sigla	Sezioni	Q.tà	Note
QUADRO CENTRALE UTA PM AIRSIDE 1	QT.M0.HV.01	EN+EC+ES	1	
QUADRO CENTRALE UTA PM AIRSIDE 2	QT.M0.HV.02	EN+EC+ES	1	
QUADRO CENTRALE UTA PM LANDSIDE 1	QT.M0.HV.03	EN+EC+ES	1	
QUADRO SCAMBIATORE ACS	QT.L0.AL.XX	EN+EC+ES	3	
QUADRO 1 CENTRALE HVAC	QT.L0.HV.01	EN+EC+ES	1	

Nome quadro	Sigla	Sezioni	Q.tà	Note
QUADRO 2 CENTRALE HVAC	QT.L0.HV.02	EN+EC+ES	1	
QUADRO SERVIZI E POMPE CENTRALE HVAC	QT.L0.HV.03	EN+EC+ES	1	
QUADRO SERVIZI POMPE ANTINCENDIO	QT.L0.AI.01	EE+ES	1	
QUADRO CENTRALE TRATTAMENTO ACQUE	QT.L0.TA.01	EN+EC	1	

Circa le modalità esecutive dei quadri elettrici sopra elencati occorrerà fare riferimento agli schemi di progetto allegati ed alle prescrizioni generali indicate al precedente punto 6.10.2.

6.15.2. Collegamenti elettrici di potenza

Saranno realizzati tutti i collegamenti elettrici per l'alimentazione elettrica e la regolazione dei seguenti impianti meccanici:

Utenza da collegare	Sigla	Q.tà	Modalità di esecuzione	Note
CENTRALE TERMOFRIGORIFERA				
polivalente	POL1/POL2	2	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato canalina metallica asolata	
chiller	CHIL1/2/3	3	Come sopra	
torri evaporative	TEV 1/2/3	3	Come sopra	
reversibile	PDC 1/2	2	Come sopra	
CENTRALI UTA				
unità di trattamento aria	UTA 01A/B	2	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 02	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 03	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 04	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 05	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 06	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 07	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 08/09	2	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 10	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 11	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 12a/b	2	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 13a/b	2	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 14	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 15	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 16	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 17	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 18	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 19a	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 19b/c/d	3	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 21	1	Come sopra	

Utenza da collegare	Sigla	Q.tà	Modalità di esecuzione	Note
unità di trattamento aria	UTA 22a/b	2	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 24	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 25	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 26	1	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 27/28	2	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 31a/b/c	3	Come sopra	
unità di trattamento aria	UTA 32	1	Come sopra	
ELETTROPOMPE HVAC – Centrale di pompaggio				
primario freddo CH.01.F	PP01	1	Come sopra	
primario freddo CH.02.F	PP02	1	Come sopra	
primario freddo CH.03.F	PP03	1	Come sopra	
primario freddo POL.01.F	PP04	1	Come sopra	
primario freddo POL.02.F	PP05	1	Come sopra	
primario caldo POL.01.F	PP06	1	Come sopra	
primario caldo POL.02.F	PP07	1	Come sopra	
primario freddo/caldo PDC.01.F/C	PP08	1	Come sopra	
primario freddo/caldo PDC.02.F/C	PP09	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-O Sx) freddo	PS01	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-O Dx) freddo	PS02	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-E Sx) freddo	PS03	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-E Dx) freddo	PS04	1	Come sopra	
UTA (mezzanino Centrale) freddo	PS05	1	Come sopra	
FANCOIL freddo	PS06	1	Come sopra	
ALIMENTAZIONE P.D.C. ALTA TEMPERATURA	PS07	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-O Sx) caldo	PS08	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-O Dx) caldo	PS09	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-E Sx) caldo	PS10	1	Come sopra	
UTA (mezzanino N-E Dx)	PS11	1	Come sopra	
UTA (mezzanino Centrale)	PS12	1	Come sopra	
FANCOIL caldo	PS13	1	Come sopra	
Cogeneratore - primario	PG01	1	Come sopra	
Cogeneratore - raffreddamento	PG02	1	Come sopra	
Cogeneratore - raffreddamento	PG03	1	Come sopra	
Cogeneratore - secondario	PG04	1	Come sopra	
circuito sorgente torri evaporative	PP00	2	Come sopra	
ELETTROPOMPE - Centrale Idrica - HT				
Alta temperatura primario	PIS01	2	Come sopra	
Alta temperatura secondario	PIS02	2	Come sopra	
ELETTROPOMPE - Ricircoli				
Ricircolo accumulo potabile	PR01	1	Come sopra	
Ricircolo accumulo duale	PR02	1	Come sopra	
Ricircolo ACS	PR03	1	Come sopra	
Ricircolo ACS	PR04	1	Come sopra	

Utenza da collegare	Sigla	Q.tà	Modalità di esecuzione	Note
Ricircolo ACS	PR05	1	Come sopra	
ELETTROPOMPE - Surpressione				
surpressione acqua potabile	GS01	1	Come sopra	
surpressione acqua duale	GS02	1	Come sopra	
SEFFC/SENF C				
Quadri controllo SEFFC/SENF C	A01...A05	5	Linea diretta in cavo FTG18(O)M16 posato canalina metallica asolata	
ventilatori di estrazione fumi		4	Linea diretta in cavo FTG18(O)M16 posato canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 63A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
Barriere fumo		17	Dorsale in cavo FTG18(O)M16 posato canalina metallica Stacchi in cavo FTG18(O)M16 posato in tubazione PVC IP4X in esecuzione a vista	
Serrande BLE		13	Come sopra	
Attuatori SENFC		71	Come sopra	
CENTRALE TRATTAMENTO ACQUE				
Gruppo pompe 1		2	Linea diretta in cavo FG18(O)M16 posato in cavidotto interrato	
Gruppo pompe 2		2	Come sopra	
Gruppo pompe 3		2	Come sopra	
Gruppo pompe 4		2	Come sopra	
Gruppo pompe 5		2	Come sopra	
Gruppo pompe 6		2	Come sopra	
Gruppo pompe 7	PS02	2	Come sopra	
CABINA ELETTRICA CR				
ventilatore trasformatori		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 16A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
CABINA ELETTRICA GR				

Utenza da collegare	Sigla	Q.tà	Modalità di esecuzione	Note
ventilatore trasformatori		2	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 16A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
CABINA ELETTRICA C1				
Unità esterna raffreddamento locali UPS e Batterie		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata	
Unità interna raffreddamento locale UPS		1	Come sopra	
Impianto interna raffreddamento locale batterie UPS		1	Come sopra	
ventilatore trasformatori		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 16A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
CABINA ELETTRICA C2				
Unità esterna raffreddamento locali UPS e Batterie		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata	
Unità interna raffreddamento locale UPS		1	Come sopra	
Impianto interna raffreddamento locale batterie UPS		1	Come sopra	
ventilatore trasformatori		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 16A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
CABINA ELETTRICA C4				
Unità esterna raffreddamento locali UPS e Batterie		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata	
Unità interna raffreddamento locale UPS		1	Come sopra	

Utenza da collegare	Sigla	Q.tà	Modalità di esecuzione	Note
Impianto interna raffrescamento locale batterie UPS		1	Come sopra	
ventilatore trasformatori		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 16A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
CABINA ELETTRICA C5				
Unità esterna raffrescamento locali UPS e Batterie		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata	
Unità interna raffrescamento locale UPS		1	Come sopra	
Impianto interna raffrescamento locale batterie UPS		1	Come sopra	
ventilatore trasformatori		1	Linea diretta in cavo FG16(O)R16 posato in canalina metallica asolata Prevedere sezionatore rotativo 3P 16A IP55 in prossimità del punto d'installazione dell'utenza	
UTENZE VARIE TERMINAL				
Unità esterne raffrescamento locali tecnici impianti speciali			Linea diretta in cavo FG18(O)M16 posato in canalina metallica asolata	
Unità interne raffrescamento locale tecnico impianti speciali			Linea diretta in cavo FG18(O)M16 posato in canalina metallica chiusa con stacco terminale in tubo pvc a vista IP55	
Fan-coils			Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto	
Lama d'aria bussole ingresso			Come sopra	
Motori riarmo serrande tagliafuoco			Dorsali FG180M16 in canalina Stacchi FG180M16 in tubo PVC a vista IP4X nel controsoffitto	Comando e feedback di chiusura sono descritti nel capitolo relativo all'impianto IRAI
CAVI SCALDANTI PER PROTEZIONE ANTIGELO TUBAZIONI IDRICHE				

Utenza da collegare	Sigla	Q.tà	Modalità di esecuzione	Note
Protezione antigelo per tubazioni impianti idrici antincendio			Tracciamento tubazione con 1 linea in cavo scaldante autoregolante da 25W/m (@-10°C) installato sotto coibentazione. Alimentazione elettrica da QSC11 tramite linea in cavo FG16OR16 3G2,5mm2 posato nelle canaline della distribuzione elettrica principale	

Note: Origine e formazione delle linee di alimentazione sono rilevabili dagli schemi di progetto allegati

Le modalità di esecuzione delle condutture elettriche sono le stesse previste per gli impianti FM nei medesimi ambienti d'installazione.

La posizione d'installazione delle utenze ed il percorso delle linee di collegamento sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati.

Per i dettagli di collegamento si dovrà fare rigorosamente riferimento ai manuali d'installazione forniti dal costruttore delle apparecchiature da collegare.

6.15.1. Collegamenti elettrici funzionali e di regolazione

La fornitura degli schemi e di tutti i dettagli relativi ai collegamenti elettrici funzionali e di regolazione è a carico del fornitore dei componenti che richiedono di essere collegati. Nel caso di collegamento di apparecchiature approvvigionate da fornitori diversi l'integrazione dei sistemi sarà comunque sviluppata dall'impresa Appaltatrice nell'ambito della predisposizione della documentazione costruttiva dei sistemi BMS in carico agli impianti meccanici.

Per i collegamenti elettrici di regolazione si dovrà quindi fare riferimento alla documentazione di cui sopra. Per le modalità esecutive delle condutture rimane valido quanto già indicato per i collegamenti di energia.

6.16. Sistema di automazione e supervisione impianti elettrici (BMS)

È prevista l'installazione di un sistema di Building Management System (BMS) per il controllo, gestione e supervisione degli impianti tecnologici elettrici, speciali e sicurezza per avere un controllo e gestione dell'intera area del complesso; il sistema dovrà integrare anche la parte di BMS degli impianti meccanici trattati nei documenti di progetto specifici di questa disciplina.

Il sistema consentirà una strutturazione di più sottosistemi di centralizzazione autonomi garantendo le necessarie caratteristiche di indipendenza fisica e funzionale ed al contempo consentire la supervisione globale dell'impianto in tutta la sua dimensione e struttura.

Il sistema integrato di controllo e gestione (tecnologica, comfort ambientale ed energetica) degli impianti tecnologici elettrici e meccanici in grado di comunicare con postazioni remote mediante tecnologia web server e con i seguenti supervisori SCADA aeroportuali già in uso:

Sistema da controllare	SCADA esistente da implementare	Note
Distribuzione elettrica 15kV: Misure elettriche	ENERGY BRAIN	
Distribuzione elettrica BT: Misure elettriche	ENERGY BRAIN	
Controllo accessi: Abilitazione utenti Gestione allarmi	MOVICON	
Impianto IRAI: Gestione allarmi ed anomalie	IPERVIEW	

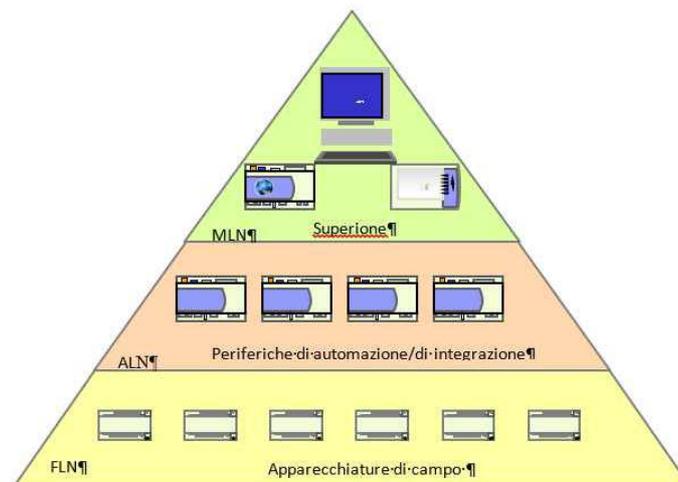
6.16.1. Requisiti generali e architettura del sistema

Il Sistema sarà di tipo digitale, a microprocessore; sarà di tipo a logica distribuita e comunicherà con gli elementi periferici (stazioni periferiche) mediante bus e protocolli di trasmissione di tipo standard di mercato ed aperti.

Il sistema sarà di tipo a logica distribuita, e gli elementi periferici (stazioni periferiche) dovranno essere in grado di operare in maniera autonoma, mantenendo i parametri precedentemente impostati e la capacità di emettere comandi relativi agli eventi direttamente controllati da ciascun sistema periferico. In caso di caduta del sistema di supervisione il sistema dovrà continuare ad operare funzionalmente in maniera corretta ed autonoma.

Tale integrazione si baserà sull'uso di standard di comunicazione tra le unità, sia a livello fisico che logico attraverso la rete Ethernet o bus. In particolare, essendo il Sistema destinato alla supervisione e integrazione di tutte le funzioni del complesso edilizio, esso dovrà supportare il protocollo aperto LonWorks® o Bacnet.

Il sistema sarà strutturato sui seguenti livelli:



- Elementi di campo.

- Rete di campo.
- Unità periferiche di controllo.
- Rete di sistema.
- Sistema centrale di supervisione e controllo (Server e software di gestione grafica).

6.16.2. Elementi di campo

Si tratta dei dispositivi per la gestione degli organi di manovra preposti alla realizzazione di funzionalità specifiche, della strumentazione di misura delle diverse grandezze, degli strumenti per l'analisi dei parametri di funzionamento degli impianti di climatizzazione e dei contatti ausiliari di stato di apparecchiature varie. Sono di seguito elencate le principali unità di campo che saranno presenti:

- Interruttori motorizzati MT e BT
- Informazioni da relè rilevamento guasti anelli MT (in questa fase limitatamente alle cabine CE11 e CE12)
- Contattori di comando
- Contatti ausiliari di stato degli interruttori e contattori
- Contatti di stato (fine vita) dei dispositivi di limitazione sovratensioni (SPD)
- Contatori di energia elettrica e multimetri
- Sensore temperatura trasformatori MT/BT
- Informazioni sullo stato di funzionamento ed allarmi del gruppo elettrogeno
- Informazioni sullo stato di funzionamento ed allarmi dei gruppi di continuità statici
- Sistemi di controllo illuminazione DALI/KNX (stato degli impianti, sensori di presenza e luminosità)
- sistemi di regolazione, supervisione e misurazione degli impianti meccanici (trattati nel progetto impianti meccanici)

Dovranno essere previsti un numero di moduli tali da garantire una riserva di almeno il 10% di ingressi/uscite

6.16.3. Rete di campo

La comunicazione tra le unità di campo ed i moduli I/U avverrà tramite collegamenti "punto-punto". Tutte le linee di segnale relative ai Punti Dati saranno installate in canalizzazioni dedicate ed opportunamente distanziate dalle linee di potenza in modo da rendere il Sistema immune da disturbi. Le protezioni metalliche saranno collegate alla rete equipotenziale di terra; tutti i collegamenti saranno realizzati senza interruzioni intermedie e dovranno presentare caratteristiche d'isolamento idonee all'installazione.

Per alcuni elementi in campo (contatori di energia elettrica e multimetri misuratori di portata) le funzioni di acquisizione dei dati potranno essere realizzate mediante collegamento seriale diretto attraverso la porta seriale messa a disposizione dal Costruttore delle apparecchiature stesse (od apposito trasduttore/concentratore) o mediante M-bus su cavo twistato.

6.16.4. Unità periferiche di controllo

L'hardware sarà costituito da più stazioni periferiche, con funzionamento autonomo (stand-alone) e da una stazione di gestione (PC di gestione).

Ciascuna stazione periferica sarà dotata di una CPU e di uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/U). Dovrà essere possibile collegare a ciascuna stazione un terminale locale interattivo, in lingua italiana, con installazione fissa o portatile, secondo le esigenze; ai Moduli di I/U verranno collegate le unità di campo, secondo il numero e la tipologia specifica delle singole sezioni di impianto.

I Moduli CPU e I/U saranno costituiti da schede componibili ed estraibili, alloggiati in custodie standard precablate, munite di morsettiere. Il collegamento tra le varie custodie sarà realizzato per mezzo di cavo piatto (Bus interno); in relazione alla quantità dei punti funzionali e di specifiche esigenze, potranno essere utilizzati anche sistemi di tipo compatto.

Le stazioni periferiche saranno dotate di applicativi software che consentano lo svolgimento di:

- funzioni operatore: intervento su parametri di comando e taratura
- funzioni di controllo e sorveglianza
- funzioni di indicazione
- funzioni di messa in esercizio
- funzioni di autodiagnosi
- funzioni di controllo livelli di accesso

Le stazioni periferiche dovranno avere la capacità di comunicare tra loro mediante porte di comunicazione con protocollo BACNET tramite bus LON e con la stazione di gestione mediante rete ethernet con protocollo TCP-IP. Le stazioni periferiche, di tipo modulare per barra DIN, saranno alloggiati direttamente all'interno di appositi quadri di automazione corredate di apposite morsettiere.

6.16.5. Sistema centrale di supervisione e controllo

Il sistema sarà dotato di stazione di controllo, gestione e supervisione su PC in grado di rendere disponibile, tramite apposite finestre di dialogo, la presentazione delle informazioni acquisite e registrate e per la gestione delle funzioni di programmazione e di controllo centralizzato degli impianti. Dovranno essere inoltre disponibili a livello periferico funzioni di elaborazione e gestione delle informazioni acquisite e registrate per la generazione di report storico-statistici.

Si richiedono le seguenti caratteristiche operative generali:

- interfaccia utente di facile interpretazione e utilizzabile da utenti di comune estrazione tecnica.
- gestione delle finestre di dialogo lineare e semplice limitando la dispersività di eventuali proliferazioni di finestre.
- efficace modalità di visualizzazione degli eventi per consentire una pronta individuazione del problema
- gestione degli stati e degli allarmi attraverso video mappe interattive organizzate per tipologia di impianto ed area topografica di interesse.

- Identificabilità delle apparecchiature e/o dei sensori e/o della zona di generazione dell'allarme sulle video mappe interattive mediante successivi livelli di dettaglio e/o di zoom per favorire l'utente nell'individuazione dell'evento.
- Visualizzazione in tempo reale e continuo aggiornamento dei valori misurati, dei setpoints, dei modi operativi e degli allarmi.

Il sistema dovrà permettere la possibilità di espandere le relative dimensioni mediante integrazioni modulari di apparecchiature; la gestione degli operatori dovrà essere facilmente modificabile e/o riconfigurabile dall'amministratore del sistema.

6.16.6. Funzioni di comando, controllo e supervisione

Il sistema periferico di controllo, gestione e supervisione deve consentire, come funzioni di primaria importanza:

1. Monitorizzazione dello stato operativo del sistema attraverso la centralizzazione degli stati di funzionamento e degli allarmi caratteristici degli impianti tecnologici mediante pagine grafiche
2. Esecuzione dei comandi di attivazione e disattivazione delle utenze in base a:
 - logiche di programmazione oraria per:
 - a. impianto di illuminazione
 - b. impianto di climatizzazione
 - manuale (forzatura) da parte dell'operatore secondo livelli di accesso al sistema prestabiliti.
3. Gestione completa del funzionamento delle apparecchiature relative agli impianti di ventilazione e di climatizzazione; è richiesto al riguardo l'interfacciamento e la completa integrazione con il sistema di termoregolazione dell'impianto di climatizzazione.
4. Rilievo stato relative agli impianti di ventilazione/estrazione fumo
5. Gestione completa dei parametri di funzionamento delle apparecchiature relative all'impianto di climatizzazione con possibilità di impostazione dei parametri di funzionamento (set-point) sia a livello locale (stazioni periferiche) sia a livello centrale (supervisore); è richiesta al riguardo l'interfacciamento e la completa integrazione con il sistema di termoregolazione dell'impianto di climatizzazione.
6. Gestione dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei consumi energetici elettrici totali
7. del complesso
8. Interfacciamento con i sistemi rivelazione incendio con sistema di supervisione proprietario, in grado di garantire la visualizzazione in tempo reale su mappa richiamabile automaticamente con funzioni aggiuntive di zoom per sotto mappa dello stato generale dell'impianto rivelazione incendi nonché stati generali quali basso livello batteria, mancanza rete, guasto/anomalia, programmazione in atto, attivazione allarme, ecc.

9. Interfacciamento con il sistema TVcc su piattaforma supervisione;
10. Interfacciamento con il sistema Antintrusione/controllo accessi con piattaforma supervisione;
11. Gestione degli allarmi tecnologici con registrazione degli stessi (storico allarmi) e generazione di segnalazioni di allarme ottico/acustiche locali e/o remote
12. Registrazione degli eventi utente con la registrazione di tutte le attività utente effettuate inclusi gli accessi autorizzati e i tentativi di accesso non autorizzati, le modifiche del setpoints, comandi di marcia arresto, ecc.
13. Acquisizione real time con frequenza di scansione prefissabile e registrazione periodica in memoria di tutti gli eventi che si susseguono sull'impianto, organizzandoli cronologicamente e con relativo dettaglio esplicativo.
14. Elaborazione e gestione delle informazioni acquisite e registrate per la generazione di report storico-statistici (profili di carico, consumi energetici, ecc.)

In particolare, dovranno essere gestiti gli elementi in conformità all'elenco punti.

Il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo sarà basato su una tecnologia SCADA in esecuzione su un server remoto, individuato dalla Committente e gestito dalla Committente stessa o da altro Soggetto da essa individuato, in grado di gestire il trasferimento delle pagine web verso i Client dotati di web browser e abilitati mediante specifiche credenziali di accesso.

6.17. Impianti di cablaggio strutturato

6.17.1. Identificazione delle reti di cablaggio strutturato

L'impianto di cablaggio strutturato del terminal prevede reti distinte per i seguenti servizi:

Sigla Id. rete	Utente del servizio	Servizi erogati	Categoria trasmissiva collegamenti fibra ottica	Categoria trasmissiva collegamenti rame	Note
TA	Toscana Aeroporti (gestore aeroportuale)	Sistemi IT Telefonia Citofonia Controllo accessi Supervisione/BMS	SingleMode 9/125 OS2	UTP Cat. 6A	
VS	Impianto videosorveglianza (TVCC)	Videosorveglianza	SingleMode 9/125 OS2	UTP Cat. 6A	
SI	Sistemi di supervisione impianti tecnologici	Supervisione impianti tecnologici, acquisizione misure	SingleMode 9/125 OS2	UTP Cat. 6A	

Sigla Id. rete	Utente del servizio	Servizi erogati	Categoria trasmissiva collegamenti fibra ottica	Categoria trasmissiva collegamenti rame	Note
PS	Polizia di Stato (Polaria)	Sistemi IT Telefonia	SingleMode 9/125 OS2	UTP Cat. 6A	
GF	Guardia di Finanza	Sistemi IT Telefonia	MultiMode 50/125 OM4	UTP Cat. 6A	
AD	Agenzia delle Dogane (Dogana)	Sistemi IT Telefonia	SingleMode 9/125 OS2	UTP Cat. 6A	

Ciascuna delle reti sopra elencate dovrà avere quindi armadi, supporti trasmissivi ed apparati attivi separati e dedicati.

6.17.2. Distributori di campo (FD) per l'impianto di cablaggio strutturato

Per garantire una copertura capillare del terminal con i servizi dati, videosorveglianza e supervisione, utilizzando punti terminali cablati in rame (che richiedono linee di lunghezza non superiore a 90m circa) sono stati previsti i seguenti distributori di campo uniformemente distribuiti in tutte le aree del terminal:

- N°22 distributori per servizio dati del gestore aeroportuale (TA)
- N°22 distributori per servizio videosorveglianza (VS)
- N°10 distributori per servizio dati Enti (PS, GF, AD)
- N° 9 distributori per supervisione impianti tecnologici (SI)

I distributori saranno costituiti da rack 19" equipaggiati con:

- Moduli prese di alimentazione 230V
- Moduli di attestamento fibre ottiche
- Switch Gigabit con ingressi fibra e rame
- Moduli di attestamento cavi rame
- Accessori di cablaggio

I rack per i servizi TA e VS saranno inseriti in locali tecnici dedicati ed accessibili al solo personale autorizzato dal gestore aeroportuale.

I rack per il servizio SI saranno installati all'interno delle cabine e centrali tecnologiche cui sono asserviti.

I rack per i servizi dati degli enti saranno installati all'interno di locali in uso agli enti cui sono asserviti.

6.17.3. Collegamenti in fibra ottica fra concentratori di campo (FD) e centri stella aeroportuali (CD) esistenti

I distributori di campo (FD) precedentemente saranno collegati ai seguenti centri stella aeroportuali (CD) esistenti:

- Distributori TA -> CED 1 e CED 2
- Distributori VS -> CED 1 e CED 2
- Distributori SI -> CED 1 e CED 2
- Distributori PS -> CED PS
- Distributori GF-> CED GF
- Distributori AD -> CED AD

Il collegamento dei distributori TA, VS, SI, PS e AD sarà realizzato con cavi a 24 fibre ottiche SingleMode 9/125 OS2

Il collegamento dei distributori GF sarà realizzato con cavi a 24 fibre ottiche MultiMode 50/125 OM4

I centri stella ottici esistenti saranno ampliati per poter ricevere i nuovi collegamenti sopra descritti.

Tutti i nuovi cavi in fibra ottica dovranno avere classe CPR di comportamento al fuoco non inferiore a **B2ca -s1a, d1, a1** e saranno posati nelle canaline dedicate alla distribuzione di segnale nuove nelle aree oggetto d'intervento ed esistenti nelle parti di edificio escluse dai lavori.

6.17.4. Collegamenti per utenze terminali

L'impianto di cablaggio strutturato sarà completato con la realizzazione di punti presa terminali collegati in cavo UTP Cat. 6A per le seguenti tipologie di utenza:

Utenza	Tipo di rete (*1)	Modalità di esecuzione	Note
Prese postazioni di lavoro sanità, security, uffici dei concessionari, uffici handler	TA	3 Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	
Prese postazioni di lavoro Polaria	TA+PS	3 (TA) + 2 (PS) Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	
Prese postazioni di lavoro Dogane	TA+AD	3 (TA) + 2 (AD) Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	
Prese postazioni di lavoro Guardia di Finanza	TA+GF	3 (TA) + 2 (AD) Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	
Presa per servizio dati-telefonico spazi commerciali in concessione	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta a vista entro controsoffitto	
Prese per access point WIFI	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta a vista entro controsoffitto	
Prese per Monitor informazioni	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta a vista entro controsoffitto	
Prese per telecamera PoE	VS	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta a vista entro controsoffitto o incassata a parete	
Prese postazioni operatore radiogena	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in torretta a pavimento	
Prese postazioni operatore radiogena	TA	2 Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	
Prese postazioni operatore controllo passaporti	TA+PS	3 (TA) + 3 (PS) Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in cassetta da esterno installata sotto il banco operatore	
Presa per postazione citofonica	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta a vista entro controsoffitto	
Presa per archetto metal detector	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in torretta a pavimento	
Presa per postazione controllo biometrico passaporti	PS	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in torretta a pavimento	
Prese per postazione controllo sicurezza "Itemiser"	TA	4 Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	
Prese postazione Totem servizio	TA+VS	2 (TA) + 1 (VS) Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in torrette a pavimento o cassette da incasso a parete	

Utenza	Tipo di rete (*1)	Modalità di esecuzione	Note
Prese per bussole contro-flusso	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta a vista sulla struttura della bussola	
Prese per controllo caroselli riconsegna bagagli	TA	1 Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno a lato del quadro elettrico	
Prese per postazione Swing-Gate / E-Gate	TA+PS	1 (TA) + 1 (PS) Prese RJ45 Cat. 6A non schermate in cassetta a vista all'interno del vano cablaggi della postazione	
Quadro Server Controllo Accessi	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno a lato del quadro elettrico	
Supervisione quadri elettrici di zona e di locale	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno a lato del quadro elettrico	
Supervisione quadri elettrici Cabina MT/BT	TA	Collegamento diretto al rack di cablaggio strutturato della cabina	
Supervisione quadri elettrici centrali climatizzazione	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno a lato del quadro elettrico	
Quadri BMS/Regolazione impianti meccanici	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno a lato del quadro elettrico	
Supervisione gruppi di continuità statici	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno a lato del gruppo di continuità	
Supervisione gruppo elettrogeno	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno entro il container del gruppo elettrogeno	
Supervisione ed allarmi ascensori e montacarichi	TA	Presa RJ45 Cat. 6A non schermata in cassetta da esterno nel locale macchine	

(*1): per “tipo di rete” s’intende la rete di competenza di cui al precedente punto 6.17.1. Il punto presa dovrà essere portato al rack della rete di competenza secondo le seguenti priorità:

- a. La lunghezza massima del collegamento deve essere $\leq 90m$
- b. Le prese in zona landside saranno collegate a rack “landside” così come quelle in zona airside al rack “airside”.

Le modalità di esecuzione delle condutture portacavi, a parità di ambiente d’installazione, saranno le stesse già descritte per i punti presa fm precedentemente descritti. Fanno eccezione le cassette portafrutti IP55 che nel caso delle prese dati saranno di tipo IP4X.

La posizione e quantità dei punti presa è rilevabile dalle tavole di progetto allegate.

6.17.5. Cavi di collegamento punti presa

La distribuzione terminale sarà realizzata con cavi in rame Cat. 6 Twisted Pair (U/UTP) a 4 coppie binate 23 AWG con impedenza caratteristica a $100 \text{ Ohm} \pm 15 \text{ Ohm}$, tutti i componenti dovranno essere di Cat. 6 e tutti i

connettori di tipo RJ45. Il cavo deve essere certificato per il supporto dei protocolli PoE, PoE+, POE++ (class IV fino a 100W). Classe CPR di comportamento al fuoco B2ca -s1a, d1, a1.

6.17.6. Certificazione del sistema di cablaggio

Al termine dei lavori di posa e certificazione si richiede che vengano fornite le certificazioni di prova di tutti i cavi posati dalle quali dovrà risultare il superamento di tutti i test previsti a seconda del tipo e categoria di cavo. Tali certificazioni dovranno essere rese in formato elettronico, preferibilmente PDF, e dovranno riportare i grafici di tutte le misure effettuate ed avere un layout comune per tutte le certificazioni prodotte.

Nella certificazione del sistema verranno usate le metodologie e le indicazioni previste dalle normative vigenti e dagli standard in essere.

6.18.1. Centrale di gestione impianto

L’impianto sarà controllato da unica centrale modulare di tipo programmabile a microprocessore equipaggiata con schede di controllo per linee ad indirizzamento individuale.

La centrale sarà già predisposta per la futura espansione della Fase 2.

La centrale sarà posizionata nella Centrale Gestione Emergenze ubicata al piano terra dell’area partenze landside, costantemente presidiata, protetta contro l’incendio e con accesso diretto dall’esterno.

L’alimentazione elettrica primaria del sistema sarà fornita da linea di energia dedicata e derivata dal Quadro Generale Energia Sicurezza della Cabina C4 mentre l’alimentazione elettrica di riserva sarà garantita da alimentatori conformi alla norma EN 54-4 dotati di accumulatori dimensionati per un’autonomia non inferiore a 24 ore al termine delle quali il sistema deve essere ancora in grado di fornire le segnalazioni di allarmi per ulteriori 30 minuti.

6.18.2. Rivelazione automatica d’incendio

Le aree da sorvegliare e la tecnologia scelta per la rivelazione automatica d’incendio sono indicati nella seguente tabella:

Ambiente da proteggere	Tipologia di rivelatori	Note
Gallerie tecniche piano interrato	Sistema di rivelazione fumo ad aspirazione (ASD)	
Cabine e Locali tecnici (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Cabine e Locali tecnici (volume entro controsoffitto)	Rivelatori puntiformi di fumo	Nel caso di locali non compartimentati in cui il volume interno al controsoffitto è parte di volume già sorvegliato da ASD i rivelatori puntuali entro controsoffitto non sono previsti
Cabine e Locali tecnici (volume entro pavimento sopraelevato)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Scale	Rivelatori puntiformi di fumo	
Spazi per attività commerciali	Rivelatori puntiformi di fumo tranne per i locali del P1 già sorvegliati dall’impianto ASD generale dell’area	Questi spazi saranno allestiti dal concessionario; il progetto prevede quindi solo le dotazioni minime per sorvegliare l’ambiente in attesa dell’allestimento del concessionario.
Servizi igienici e spogliatoi (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Servizi igienici e spogliatoi (volume entro controsoffitto)	ASD	
Sale VIP (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Sale VIP (volume entro controsoffitto)	ASD	

Ambiente da proteggere	Tipologia di rivelatori	Note
Salone partenze PO landside (ambiente)	Zone basse: Rivelatori puntiformi di fumo Zone alte: ASD + barriere lineari per la sorveglianza a quota intermedia	
Salone partenze PO landside (volume entro controsoffitto)	(ASD)	Gli stretti interspazi fra le travi sono privi d'impianti e saranno tamponati per evitare di aggravare l'impianto di rivelazione incendio
Salone partenze PO landside (pavimento sopraelevato check-in)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Aree per uffici enti, services, compagnie aeree e similari (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Aree per uffici enti, services, compagnie aeree e similari (volume entro controsoffitto)	Rivelatori puntiformi di fumo	Nel caso di locali in cui il volume interno al controsoffitto è parte di volume già sorvegliato da ASD i rivelatori puntuali entro controsoffitto non sono previsti
Locale tecnico nastri bagagli dietro i banchi check-in	Rivelatori puntiformi di fumo	
Salone attesa arrivi PO landside (ambiente)	Zone basse: Rivelatori puntiformi di fumo Zone alte: ASD + barriere lineari per la sorveglianza a quota intermedia	
Salone attesa arrivi PO landside (volume entro controsoffitto)	ASD	
Salone arrivi extra Schengen PO airside (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Salone arrivi extra Schengen PO airside (volume entro controsoffitto)	ASD	
Salone arrivi Schengen e ritiro bagagli PO airside (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Salone arrivi Schengen e ritiro bagagli PO airside (volume entro controsoffitto)	ASD	
Locali sanità aerea (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Locali sanità aerea (volume entro controsoffitto)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Area nastri trasportatori e scansione bagagli BHS	Zone basse: Rivelatori puntiformi di fumo Zone alte: ASD	
Uffici BHS (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Uffici BHS (volume entro controsoffitto)	ASD	Estensione impianti ASD a protezione delle parti alte del BHS
Depositi BHS	Rivelatori puntiformi di fumo	

Ambiente da proteggere	Tipologia di rivelatori	Note
Corridoi transiti p. mezzanino (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Corridoi transiti p. mezzanino (volume entro controsoffitto)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Controsoffitto dell'area esterna compresa fra i corpi arrivi e partenze (fermata tram)	ASD	
Area controlli di sicurezza p.1 landside	ASD + barriere lineari per la sorveglianza a quota intermedia	(*1)
Area duty free p.1	ASD + barriere lineari per la sorveglianza a quota intermedia	(*1)
Corridoi di servizio p.1 (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	(*1)
Corridoi di servizio p.1 (volume entro controsoffitto)	ASD	(*1)
Salone attesa partenze p.1 airside (ambiente)	Zone basse: Rivelatori puntiformi di fumo Zone alte: ASD	(*1)
Salone attesa partenze p.1 airside (volume entro controsoffitto)	ASD	(*1)
Torrini e pontili d'imbarco (ambiente)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Torrini e pontili d'imbarco (volume entro controsoffitto)	Rivelatori puntiformi di fumo	
Canali di immissione aria	Rivelatori di fumo per condotte	
Canali di ripresa aria con ricircolo	Rivelatori di fumo per condotte	I canali per la totale espulsione dell'aria all'esterno non sono da controllare

Note:

(*1): *i fori di campionamento dell'impianto ASD nel volume nascosto del controsoffitto è posizionato trascurando le parti sporgenti dei tegoli in quanto di altezza <50% della distanza fra soletta e controsoffitto (UNI 9795 art. 5.4.3.15 penultimo capoverso)*

Posizione d'installazione e quantità dei componenti del sistema di rivelazione automatica d'incendio sono rilevabili dalle tavole grafiche allegate.

6.18.3. Segnalazione manuale d'incendio

La rivelazione automatica d'incendio negli ambienti sopra elencati sarà integrata con pulsanti di allarme manuale distribuiti in modo da essere raggiungibili con percorso di lunghezza non superiore a 15 metri, privilegiando posizioni poste lungo le vie di esodo d'emergenza.

Posizione d'installazione e quantità dei pulsanti manuali allarme incendio sono rilevabili dalle tavole grafiche allegate.

6.18.4. Attuazioni antincendio ed acquisizione stati allarme/anomalia

L'impianto prevede la realizzazione delle seguenti attuazioni antincendio da realizzarsi tramite moduli ingresso/uscita controllati con logica programmabile direttamente attraverso linee di rivelazione incendi:

Dispositivo da controllare	Tipologia di modulo	Note
Controllo dei sistemi ASD	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni canale
Comando arresto impianti di ventilazione	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni impianto da controllare
Controllo serrande tagliafuoco (chiusura/stato)	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni serranda da controllare
Comando chiusura porte tagliafuoco	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni compartimento antincendio
Sblocco uscite di sicurezza	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni compartimento antincendio
Apertura porte automatiche	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni compartimento antincendio
Comandi e stati al quadro di controllo dei sistemi SEFFC	3 moduli 4 IN / 4 OUT per ciascun quadro	Il quadro controllo SEFFC gestisce i seguenti comandi: <ul style="list-style-type: none"> • Avviamento ventilatori SEFFC • Apertura serramenti aerazione • Chiusura tende contenimento fumi • Comando serrande tagliafumo
Riporto al piano sicuro e blocco degli ascensori e montacarichi	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni impianto da controllare
Acquisizione contatto di anomalia alimentatori EN54-4	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni alimentatore
Microcontatti posizione aperto/chiuso valvole manuali sprinklers	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni valvola
Pressostato di segnalazione impianto sprinklers in funzione	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni stazione di controllo sprinkler
Microcontatti posizione aperto/chiuso valvole manuali idranti	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni valvola
Acquisizione pulsante di apertura alimentazioni elettriche impianti sottesi a distribuzione EN/ER/EC	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni pulsante
Acquisizione pulsante di apertura alimentazioni elettriche LUCE DI SICUREZZA	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni pulsante
Acquisizione pulsante di apertura alimentazioni elettriche SISTEMI SEFFC	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni pulsante
Acquisizione pulsante di arresto di emergenza GRUPPO ELETTROGENO DIESEL	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni pulsante
Apertura interruttori arrivo trasformatori su quadro QGBT di cabina	1 IN / 1 OUT	
Apertura interruttore DDIf (impianto fotovoltaico)	1 IN / 1 OUT	
Apertura interruttore DDIfc (impianto cogenerazione)	1 IN / 1 OUT	
Apertura interruttore alimentazione sistemi SEFFC sui quadri QGE di cabina	1 IN / 1 OUT	
Apertura contatti E.P.O. gruppi di continuità UPS	1 IN / 1 OUT	
Apertura contatti E.P.O. gruppi di continuità CPSS	1 IN / 1 OUT	

Dispositivo da controllare	Tipologia di modulo	Note
Predisposizione per inibizione impianti audio degli spazi commerciali in concessione (F&B, Retail)	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni attività
Attivazione allarmi pre-registrati impianto EVAC	4 IN / 4 OUT	
Acquisizione chiamate da WC disabili	1 IN / 1 OUT	1 modulo per ogni WC

6.18.5. Segnalazione allarmi

La segnalazione degli allarmi sarà estesa a tutto l'edificio tramite dispositivi ottico-acustici collegabili direttamente alle linee di rivelazione ed in grado di fornire segnalazioni distinte per "pre-allarme" ed "allarme" incendio in conformità alla norma UNI 11744. Il dimensionamento e collegamento dei dispositivi sarà realizzato secondo norma UNI/TR 11607.

Più in dettaglio le logiche progettuali di scelta dei sistemi di segnalazione allarmi sono state scelte come sintetizzato nella seguente tabella:

Ambiente	Sistema di allarme primario	Sistema di allarme secondario	Note
Saloni accessibili al pubblico, uffici, corridoi di transito, scale, spazi retail / F&B	TOA EVAC	VID	
Servizi igienici	TOA VAD EVAC	VID	Possibile presenza di persone con deficit uditivo o visivo non accompagnate
Area BHS	VAD	TOA VID EVAC	Rumore di fondo prossimo ai 90dB, possibile utilizzo di dispositivi di protezione dell'udito da parte del personale
Locali UTA	VAD	TOA VID EVAC	Come sopra

TOA = Targhe ottiche – acustiche (UNI 9795 art. 3.8.6)

VAD = Visual Alarm Device (UNI 9795 art. 3.8.5; UNI EN 54-23)

VID = Visual Indication Device (UNI 9795 art. 3.8.8)

EVAC = Emergency Voice Alarm Communication (EN 54-16 ed ISO 7240-16)

I dispositivi saranno individualmente dotati di isolatore di linea e potranno essere installati insieme ai rivelatori puntiformi condividendone la base oppure essere indipendenti (con propria base) in funzione delle esigenze specifiche di ciascuna installazione.

Il comando dei segnalatori potrà essere gestito per zone secondo logiche programmabili sulla centrale di rivelazione incendi.

Siccome l'edificio sarà servito anche da un impianto EVAC, per evitare la sovrapposizione dei segnali di allarme, la parte acustica dei segnalatori potrà essere inibita all'avvio della messaggistica d'emergenza diffusa tramite EVAC.

6.18.6. Linee per collegamento dispositivi di campo

I dispositivi di campo (rivelatori, moduli, avvisatori di allarme ecc.) saranno collegati a linee in cavo resistente al fuoco PH120 a norma CEI 20-105 V2, con classe di reazione al fuoco Bca –s1b, d1, a1, realizzate in configurazione a loop chiuso. In questa fase d'intervento sono previste le seguenti linee:

Rif. C.le IRAI	n° Loop	Area/sistema controllati	Note
1	1	Sistema di sezionamento elettrico di emergenza	
1	2	Area Cabina C5, Centrale tecnologica fluidi HVAC, Cabina CR, Centrale idrica antincendio ed impianti tecnologici esterni	
1	3	Area partenze P0 landside con relative scale	
1	4	Area attesa arrivi P0 landside	
1	5	Area arrivi extra Schengen, Schengen e ritiro bagagli P0 airside	
1	6	Area BHS e gallerie tecniche	
1	7	Aree tecnologiche mezzanino NORD	
1	8	Aree tecnologiche mezzanino CENTRO	
1	9	Corridoio transiti p. mezzanino e torrioni d'imbarco	
1	10	Area filtri di sicurezza p.1, Duty-free e sala VIP	
1	11	Area attesa Imbarchi p.1, locali tecnici p.1 e relativi corridoi	
1	12	Disponibile	
1	13	Disponibile	
1	14	Disponibile	
1	15	Disponibile	
1	16	Disponibile	

Ogni max 32 elementi collegati ad una medesima linea sarà inserito un dispositivo d'isolamento in grado di escludere una porzione di linea in guasto senza compromettere il funzionamento di tutti i dispositivi collegati alla stessa linea.

Le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite morsettiere di tipo ceramico contenute in cassette pvc

Il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti o più di una zona o più di una tecnica di rivelazione.

Nel caso in cui stiano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

Le linee di interconnessione del sistema di rivelazione fumi, se posate in coesistenza con altri cavi devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

6.18.7. Linee alimentazione 24Vcc per dispositivi e comandi IRAI

Saranno previsti alimentatori 230Vca/24Vcc 4A EN54-4 per fornire alimentazione elettrica di sicurezza ai dispositivi di protezione antincendio che non possono essere alimentati dal loop quali:

- Centraline d’aspirazione dei sistemi ASD
- Bobine di apertura del sistema di sezionamento elettrico di emergenza
- Attuatori di apertura dispositivi SENFC
- Magneti di ritegno in apertura delle porte REI

Le alimentazioni 24Vcc per dispositivi e comandi dell’impianto IRAI saranno realizzate in cavo resistente al fuoco tipo FTG18OM16, con classe di reazione al fuoco B2ca –s1a, d1, a1.

Le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite morsettiere di tipo ceramico contenute in cassette pvc (lega metallica nel caso degli impianti dell’atrio).

6.18.8. Logiche di programmazione della centrale

Di seguito si riporta un esempio di logica che potrà essere impostata in fase di programmazione della centrale. Si precisa che tale logica dovrà essere condivisa con il responsabile della sicurezza dell’attività prima di essere impostata sulle centrali di rivelazione incendio:

Legenda abbreviazioni:

CRI = centrale rivelazione incendi

PCR = pannello controllo remoto centrale rivelazione incendi

TOA = dispositivi di allarme ottico-acustici

STF = serrande tagliafuoco

Rif	Evento	Azionamenti automatici	Tempo di attesa	Note
A	Azionamento pulsante manuale			
A1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
A3		Attivazione combinatore telefonico	0	
A4		Attivazione “pre-allarme” TOA	0	
A5		Attivazione “allarme” TOA	T1	
A6		Chiusura porte REI	T1	
A7		Sblocco uscite di sicurezza	T1	
A8		Apertura porte motorizzate	T1	
A9		Chiusura STF	T1	
A10		Arresto UTA/Ventilazioni	T1	
A11		Riporto al piano sicuro ed arresto ascensori/montacarichi	T1	

Rif	Evento	Azionamenti automatici	Tempo di attesa	Note
A12		Arresto impianti audio negli spazi commerciali (F&B, Retail e simili)	T2	
A13		Attivazione messaggi EVAC	T2	L'attivazione EVAC deve interrompere il funzionamento delle TOA nelle zone in cui sono presenti entrambi i sistemi
A14		Apertura interruttore alimentazione UPS EC su QGGE	T2	
A15		Attivazione impianto SEFFC a servizio della zona in allarme	T2	
A16		Chiusura tende antincendio nella zona in allarme	T2	
B	1 rivelatore in allarme			
B1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
B3		Attivazione combinatore telefonico	0	
B4		Attivazione "pre-allarme" TOA	0	
B5		Attivazione "allarme" TOA	T1	
B6		Chiusura porte REI	T1	
B7		Sblocco uscite di sicurezza	T1	
B8		Apertura porte motorizzate	T1	
B9		Chiusura STF	T1	
B10		Arresto UTA/Ventilazioni	T1	
B11		Riporto al piano sicuro ed arresto ascensori/montacarichi	T1	
B12		Arresto impianti audio negli spazi commerciali (F&B, Retail e simili)	T2	
B13		Attivazione messaggi EVAC	T2	L'attivazione EVAC deve interrompere il funzionamento delle TOA nelle zone in cui sono presenti entrambi i sistemi
B14		Apertura interruttore alimentazione UPS EC su QGGE	T2	
B15		Attivazione impianto SEFFC a servizio della zona in allarme	T2	
B16		Chiusura tende antincendio nella zona in allarme	T2	
C	2 rivelatori in allarme			
C1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
C3		Attivazione combinatore telefonico	0	
C4		Attivazione "pre-allarme" TOA	-	
C5		Attivazione "allarme" TOA	0	

Rif	Evento	Azionamenti automatici	Tempo di attesa	Note
C6		Chiusura porte REI	0	
C7		Sblocco uscite di sicurezza	0	
C8		Apertura porte motorizzate	0	
C9		Chiusura STF	0	
C10		Arresto UTA/Ventilazioni	0	
C11		Riporto al piano sicuro ed arresto ascensori/montacarichi	0	
C12		Arresto impianti audio negli spazi commerciali (F&B, Retail e simili)	T1	
C13		Attivazione messaggi EVAC	T1	L'attivazione EVAC deve interrompere il funzionamento delle TOA nelle zone in cui sono presenti entrambi i sistemi
C14		Apertura interruttore alimentazione UPS EC su QGGE	T2	
C15		Attivazione impianto SEFFC a servizio della zona in allarme	T2	
C16		Chiusura tende antincendio nella zona in allarme	T2	
D	1 rivelatore in allarme + 1 pulsante			
D1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
D3		Attivazione combinatore telefonico	0	
D4		Attivazione "pre-allarme" TOA	-	
D5		Attivazione "allarme" TOA	0	
D6		Chiusura porte REI	0	
D7		Sblocco uscite di sicurezza	0	
D8		Apertura porte motorizzate	0	
D9		Chiusura STF	0	
D10		Arresto UTA/Ventilazioni	0	
D11		Riporto al piano sicuro ed arresto ascensori/montacarichi	0	
D12		Arresto impianti audio negli spazi commerciali (F&B, Retail e simili)	T1	
D13		Attivazione messaggi EVAC	T1	L'attivazione EVAC deve interrompere il funzionamento delle TOA nelle zone in cui sono presenti entrambi i sistemi
D14		Apertura interruttore alimentazione UPS EC su QGGE	T2	
D15		Attivazione impianto SEFFC a servizio della zona in allarme	T2	

Rif	Evento	Azionamenti automatici	Tempo di attesa	Note
D16		Chiusura tende antincendio nella zona in allarme	T2	
E	Azionamento pulsante apertura alimentazioni elettriche EN/ER/EC			
E1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
E2		Attivazione combinatore telefonico	0	
E3		Apertura interruttori generali arrivo trasformatori QGBT	0	
E4		Apertura contatto E.P.O. UPS EC	0	
E4		Apertura interruttore DDR su quadro QGFV11	0	
F	Azionamento pulsante apertura alimentazioni elettriche ES			
F1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
F2		Attivazione combinatore telefonico	0	
F3		Apertura contatto E.P.O. UPS ES	0	
G	Azionamento pulsante apertura alimentazioni elettriche EF			
G1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
G2		Attivazione combinatore telefonico	0	
G3		Apertura interruttore alimentazione quadro QGEF... sul quadro QGGE...	0	
H	Azionamento pulsante apertura alimentazioni elettriche ES			
H1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
H2		Attivazione combinatore telefonico	0	
H3		Comando arresto gruppo elettrogeno	0	
I	Segnale “Anomalia” dispositivi vari			
I1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	
I2		Attivazione combinatore telefonico	0	
J	Azionamento pulsante di chiamata da WC disabili			
J1		Segnalazione su display CRI e PCR	0	

T1= 2 minuti

T2= 5 minuti

NOTA BENE

Le logiche di programmazione sopra indicate rappresentano un esempio di possibile gestione dell'impianto. Tali logiche dovranno essere sottoposte ad approvazione del gestore aeroportuale prima di procedere con la programmazione della centrale.

6.19. Impianto di diffusione sonora per l'evacuazione d'emergenza (EVAC)

Il nuovo terminal sarà dotato di impianto EVAC con livello di sicurezza II e categoria di prestazione 3, realizzato in conformità alle norme UNI ISO 7240-19 e UNI CEN/TS 54-32, esteso a copertura dell'intero edificio e predisposto per la futura estensione alla copertura della Fase 2.

L'impianto potrà essere utilizzato anche per la diffusione di messaggistica di servizio e musica di sottofondo mantenendo comunque sempre prioritaria la funzione di messaggistica di emergenza.

Di seguito si riporta la descrizione delle componenti del sistema EVAC previsto.

6.19.1. Centrale EVAC

Il sistema sarà controllato da centrale digitale conforme alle norme EN 54-16 ed ISO 7240-16 in grado di gestire tutte le unità del sistema mediante una rete di controllo che indirizza tutti i collegamenti audio tra le destinazioni e le sorgenti audio connesse in rete.

Consente di monitorare e riprodurre i messaggi e i toni memorizzati nella memoria flash, avviati in base a una programmazione o manualmente da una stazione di chiamata o da un PC. Gestisce l'indirizzamento dei flussi della musica di sottofondo, così come degli annunci commerciali e delle chiamate di emergenza, in base al livello di priorità e del numero di occupanti nella zona. Raccoglie tutte le informazioni sullo stato dei dispositivi di sistema connessi, gestisce i registri eventi e notifica gli errori.

Descrizione delle principali componenti della centrale EVAC:

Controllo di sistema e instradamento audio

L'unità di controllo del sistema è connessa ad una rete dedicata ad elevatissima affidabilità ed è alimentata con corrente CC tramite un alimentatore multifunzione con backup a batteria integrato, in grado di supportare sia sistemi centralizzati sia decentralizzati. I collegamenti ad altri dispositivi nel sistema vengono effettuate tramite switch a 5 porte integrato, in grado di supportare RSTP. Il server Web integrato consente di configurare il sistema mediante un browser.

Funzioni:

- Consente di controllare un sistema con un massimo di 250 dispositivi e che gestisce più di 500 zone.
- Supporto nativo per le reti a singola subnet collegate tramite switch, con supporto supplementare per topologie a più subnet collegate tramite router.
- Allocazione dinamica di più canali audio simultanei per risparmiare sulla banda di rete. I collegamenti audio vengono creati durante la trasmissione di un annuncio o un messaggio e vengono rilasciati subito dopo.
- Interconnessioni sicure tramite Advanced Encryption Standard (AES128) per i dati audio e Transport Layer Security (TLS) per i dati di controllo.
- Ricevitore per i canali audio Dante o AES67 da fonti esterne, con re-instradamento dinamico a canali aperti o protetti.

- Interfaccia SIP/VoIP per cercapersone e audio e controllo da sistemi di terze parti.
- Capacità di memoria interna per i messaggi e i toni. Possono essere riprodotti contemporaneamente fino a otto messaggi.
- Orologio in tempo reale interno per eventi programmati e indicatori orari degli eventi. Supporto per il protocollo NTP (Network Time Protocol) con regolazione automatica per l'ora legale.
- Registro eventi di errore ed eventi di sistema interni.
- Interfaccia di controllo connessa in rete per applicazioni di terze parti.
- Server Web integrato per la configurazione e gestione di file mediante un browser.
- Doppia unità di controllo del sistema ridondante per la massima disponibilità del sistema in applicazioni mission-critical

Amplificazione

Il sistema impiegherà amplificatori di potenza multicanale flessibili e compatto per sistemi di altoparlanti a 100 V o 70 V nelle applicazioni di sistemi di comunicazione al pubblico e allarme vocale. Ideale per topologie di sistemi centralizzati, supporta anche topologie di sistemi decentralizzati, grazie alla connessione di rete IP dedicata, combinata con l'alimentazione CC fornita da un alimentatore multifunzione. La potenza di uscita di ogni canale dell'amplificatore si adatta al carico degli altoparlanti collegati, con la sola limitazione della potenza totale dell'intero amplificatore. Grazie alla flessibilità e all'integrazione di un canale di riserva dell'amplificatore, è possibile utilizzare in modo efficace l'alimentazione disponibile, nonché utilizzare per lo stesso carico degli altoparlanti un minor numero di amplificatori, rispetto all'utilizzo degli amplificatori tradizionali. Elaborazione e controllo audio digitale, con regolazione in base all'acustica e ai requisiti di ogni zona, consentono qualità audio ed intelligibilità del parlato migliori.

Funzioni:

- Uscite suddivise su 4 o 8 canali indipendenti
- Uscite da 70 o 100 V senza trasformatori e con isolamento galvanico per un carico massimo degli altoparlanti totale di 600 W.
- Partizionamento flessibile della potenza di uscita disponibile tra tutti i canali dell'amplificatore ai fini di un utilizzo efficace, riducendo notevolmente la quantità di potenza di amplificazione necessaria in un sistema
- Canale di riserva indipendente, integrato, conveniente e poco ingombrante per la ridondanza fail safe.
- Canali dell'amplificatore di classe D con linee a due livelli per garantire un'efficienza elevata in tutte le condizioni di funzionamento. Perdita di calore e dissipazione di potenza ridotte al minimo per risparmiare energia e capacità della batteria per l'alimentazione di backup.
- Uscite A/B su ogni canale dell'amplificatore per supportare topologie di cablaggio ridondanti degli altoparlanti. Entrambe le uscite sono supervisionate e disattivate singolarmente in caso di guasto.

- Possibilità di cablaggio in loop di classe A tra le uscite altoparlante A e B.
- Risposta in frequenza indipendente dal carico. I canali dell'amplificatore possono essere utilizzati con qualsiasi carico altoparlanti fino al livello massimo, senza alcun impatto sulla qualità audio.
- Audio-over-IP, mediante rete dedicata, l'interfaccia audio digitale di alta qualità, compatibile con Dante e AES67. La velocità di campionamento audio è di 48 kHz con dimensioni di campionamento a 24 bit.
- Eccellente rapporto segnale/rumore, elevata ampiezza di banda audio e livelli molto bassi di distorsione e interferenza.
- Elaborazione digitale del segnale su tutti i canali dell'amplificatore, tra cui equalizzazione, limitazione e ritardo, per ottimizzare e personalizzare l'audio in ciascuna zona altoparlante
- Supervisione del funzionamento dell'amplificatore e di tutti i relativi collegamenti. I guasti vengono segnalati all'unità di controllo del sistema e registrati.
- Supervisione dell'integrità della linea di altoparlanti senza interruzione dell'audio, utilizzando dispositivi di fine linea (disponibili separatamente) per una migliore affidabilità.
- Supervisione collegamento di rete.
- Due connessioni di rete, con supporto per il protocollo RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), per i collegamenti in cascata ai dispositivi adiacenti.
- Doppi ingressi da 48 VDC con protezione da inversione di polarità, ciascuno con un convertitore CC/CC a potenza massima che funzionano in parallelo per garantire la ridondanza.
- Canali dell'amplificatore completamente indipendenti. Il canale di riserva integrato sostituisce automaticamente un canale non funzionante, nel rispetto delle impostazioni di elaborazione del suono effettive.
- Tutti i canali dell'amplificatore supportano due gruppi di altoparlanti indipendenti, A e B, consentendo l'uso di topologie di cablaggio ridondanti degli altoparlanti.
- Ingresso audio lifeline analogico di backup che consente di fare in modo che il canale di riserva dell'amplificatore gestisca tutte le zone altoparlanti collegate in caso di guasto di entrambe le connessioni di rete o dell'interfaccia di rete dell'amplificatore.

Alimentazione elettrica

Dispositivo compatto che combina più funzioni di supporto per alimentare e gestire altri dispositivi del sistema.

Può essere utilizzato in un sistema centralizzato, ma abilita topologie di sistema decentralizzate con varie cassette e vari rack di dimensioni ridotte in diversi edifici, per ridurre notevolmente i costi per il cablaggio dell'altoparlante.

Fornisce alle periferiche e agli amplificatori collegati alimentazione CC tramite rete elettrica, con un caricatore conforme agli standard per una singola batteria di backup da 12 V, per un risparmio sui costi di installazione e manutenzione della batteria.

Lo switch Ethernet a 6 porte integrato, con supporto per la fibra di vetro, consente una facile interconnessione tra i cluster decentralizzati dei dispositivi.

Ingressi di controllo supervisionati configurabili e uscite di controllo senza tensione sono disponibili come interfaccia per l'apparecchiatura esterna. La relativa interfaccia di rete per il controllo e la registrazione dei guasti fornisce anche una linea di vita per il backup audio analogico per gli amplificatori collegati.

Funzioni

- Tre alimentatori da 48 VDC completamente indipendenti per un massimo di tre amplificatori.
- Una uscita da 24 VDC per un'unità di controllo del sistema o un dispositivo ausiliario.
- Tutte le uscite dell'alimentatore dispongono di doppi connettori per due cablaggi ridondanti A/B per i carichi collegati.
- Una condizione di guasto su una delle uscite non interferisce sulle altre uscite.
- Ingresso dell'alimentazione di rete universale con correzione del fattore di potenza per aumentare la potenza che può essere ottenuta da una rete di distribuzione monofase.
- Caricabatterie integrato per batteria VRLA (al piombo-acido con valvola di regolazione) da 12 V, con una capacità massima di 230 Ah per un accumulo di energia e una ricarica conformi agli standard.
- La durata della batteria per le operazioni di assistenza è ottimizzata tramite l'uso di una singola batteria da 12 V, con tutte e sei le celle della batteria alla stessa temperatura e con tutte le celle che utilizzano lo stesso elettrolita. In questo modo si evita che le batterie collegate in serie vengano caricate in modo non uniforme, con conseguente sovraccarico, situazione che rappresenta la causa principale dell'usura prematura delle batterie.
- Tre batterie completamente indipendenti collegate a convertitori di alimentazione da 48 VDC per un massimo di tre amplificatori.
- Cablaggio flessibile e preterminato della batteria di lunghezza fissa incluso, con fusibile e sensore di temperatura della batteria, per un collegamento rapido della batteria e la resistenza predittiva del cablaggio.
- Misurazione accurata dell'impedenza della batteria per monitorare l'usura della batteria e la supervisione dei collegamenti della batteria.
- Sei porte di rete integrate, con supporto per il protocollo RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), per i collegamenti in cascata a dispositivi di rete adiacenti:

- Cinque porte sono destinate ai collegamenti in rame su RJ45, due delle quali forniscono il supporto per la tecnologia Power over Ethernet (PoE) per alimentare le stazioni di chiamata collegate o altri dispositivi.
- Una porta offre un cestello SFP per ricetrasmittitori a inserimento a fattore forma ridotto (SFP) per collegamenti in fibra di vetro a modalità singola o a modalità multipla.
- Otto ingressi di controllo per ricevere segnali da sistemi esterni con supervisione configurabile delle connessioni.
- Otto contatti relè unipolari senza tensione, a doppia gittata (SPDT) per l'attivazione di dispositivi esterni.
- Le funzioni di ingresso e uscita di controllo sono configurabili tramite software.
- Supervisione del funzionamento della rete, della batteria e del dispositivo e di tutti i collegamenti. I guasti vengono segnalati all'unità di controllo del sistema e registrati.
- Utilizzo automatico del backup a batteria al posto dell'alimentazione di rete in caso di guasto alla rete elettrica.
- Interfaccia di rete a più porte con supporto RSTP per il ripristino da un problema con la connessione di rete.
- Canale audio lifeline supervisionato per gli amplificatori connessi, come backup dell' interfaccia di rete non funzionante sugli amplificatori.

Ubicazione ed alimentazione elettrica della centrale

I componenti della centrale saranno inseriti in armadio rack posizionato presso la Centrale Gestione Emergenze già individuata nel capitolo relativo all'impianto IRAI.

L'alimentazione elettrica primaria del sistema sarà fornita da linea di energia dedicata e derivata dal Quadro Generale Energia Sicurezza della Cabina C4 mentre l'alimentazione elettrica di riserva sarà garantita da alimentatori conformi alla norma EN 54-4 dotati di accumulatori dimensionati per un'autonomia non inferiore a 24 ore al termine delle quali il sistema deve essere ancora in grado di garantire la messaggistica di emergenza per ulteriori 30 minuti.

6.19.2. Basi microfoniche

La base microfonica dedicata alla messaggistica di emergenza sarà ubicata presso la postazione operatore della Centrale Gestione Emergenze.

Ogni postazione Gate sarà dotata inoltre di base microfonica per la chiamata dei voli.

Le basi microfoniche saranno collegate sulla rete IP PoE dedicata del sistema EVAC. Le basi per le comunicazioni di emergenza saranno cablate con cavo resistente al fuoco non inferiore a PH30.

6.19.3. Diffusori di suono

I diffusori di ogni zona sono collegati ad almeno due linee diverse in modo che il guasto di una linea non comprometta l'intelligibilità del messaggio; la quantità di diffusori sarà stabilita in modo che con una linea in avaria il livello d'intelligibilità STI sia comunque non inferiore a 0,45.

Le aree coperte dall'impianto EVAC e la tipologia di diffusori previsti sono indicati nella seguente tabella:

Ambiente	Zona EVAC	Tipo cavo	Tipo di diffusori	Note
P0 – Aree esterne	1A 1B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori a tromba	
P0 – Area partenze landside – Salone attesa check-in	2A 2B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Zone basse: Diffusori da incasso in controsoffitto Zone alte: Colonne sonore da parete	
P0 – Area partenze landside – Check-in oversize	2A 2B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area partenze landside – Spazi Retail / F&B	2A 2B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto (provvisoriamente pendinati)	Questi spazi saranno allestiti dal concessionario; il progetto prevede quindi solo una dotazione minima in attesa dell'allestimento del concessionario
P0 - Area partenze landside – Servizi igienici collettivi	2A 2B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 - Area partenze landside – Uffici e relativo corridoio	3A 3B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 - Area partenze landside – Servizi igienici uffici	3A 3B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 - Area partenze landside - Uffici	3A 3B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area partenze landside - Locali tecnici e locale nastri dietro check-in	4A 4B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	

Ambiente	Zona EVAC	Tipo cavo	Tipo di diffusori	Note
P0 - Area partenze landside – Locali tecnici	4A 4B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Locali controsoffittati: Diffusori da incasso Locali senza contros.: Proiettori di suono da parete	
P0 – Area arrivi landside – salone attesa	5A 5B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Zone basse: Diffusori da incasso in controsoffitto Zone alte: Colonne sonore da parete	
P0 – Area arrivi landside – uffici service e similari	5A 5B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi landside – Spazi Retail / F&B	5A 5B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto (provvisoriamente pendinati)	Questi spazi saranno allestiti dal concessionario; il progetto prevede quindi solo una dotazione minima in attesa dell'allestimento del concessionario
P0 – Area arrivi landside – Servizi igienici collettivi	5A 5B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi landside – Cabina	5A 5B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	
P0 – Area arrivi extra Schengen airside – attesa controllo passaporti	6A 6B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi extra Schengen airside – sanità aerea	6A 6B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi extra Schengen airside – uffici enti	6A 6B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi extra Schengen airside – servizi igienici collettivi	6A 6B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi Schengen airside – ritiro bagagli	7A 7B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	

Ambiente	Zona EVAC	Tipo cavo	Tipo di diffusori	Note
P0 – Area arrivi Schengen airside – Sala VIP	7A 7B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi Schengen airside – Uffici enti	7A 7B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi Schengen airside – Servizi igienici collettivi	7A 7B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area arrivi Schengen airside – Locali tecnici	7A 7B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Locali controsoffittati: Diffusori da incasso Locali senza contros.: Proiettori di suono da parete	
P0 – Area BHS – Zona nastri trasporto e controllo bagagli	8A 8B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori a tromba	
P0 – Area BHS – Uffici	8A 8B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P0 – Area BHS – Locali tecnici	8A 8B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Locali controsoffittati: Diffusori da incasso Locali senza contros.: Proiettori di suono da parete	
P0 – Area BHS – Cabina	8A 8B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	
P0 – Area BHS – Depositi	8A 8B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	
PM – Centrale UTA sud	9A 9B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	
PM – Centrale UTA nord-ovest	10A 10B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Aree chiuse: Proiettori di suono da parete Aree aperte: Diffusori a tromba	
PM – Centrale UTA nord-est	10A 10B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Aree chiuse: Proiettori di suono da parete Aree aperte: Diffusori a tromba	

Ambiente	Zona EVAC	Tipo cavo	Tipo di diffusori	Note
PM – Corridoio transiti	11A 11B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze landside – Zona controlli sicurezza	12A 12B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Altoparlanti semidirezionali sospesi a soffitto per copertura grandi aree	
P1 – Area partenze landside – Uffici, spogliatoi e servizi igienici zona controlli sicurezza	12A 12B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze landside – Uffici, spogliatoi e servizi igienici zona controlli sicurezza	12A 12B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze landside – Scale di emergenza zona sud	12A 12B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	
P1 – Area partenze airside – Duty-free	13A 13B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Colonne sonore da parete	
P1 – Area partenze airside – Spazi Retail / F&B zona centrale	13A 13B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto (provvisoriamente pendinati)	Questi spazi saranno allestiti dal concessionario; il progetto prevede quindi solo una dotazione minima in attesa dell'allestimento del concessionario
P1 – Area partenze airside – Sala VIP	13A 13B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Servizi igienici, depositi e spogliatoio Sala VIP	13A 13B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Servizi igienici collettivi zona centrale	13A 13B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Scale di emergenza zona centrale	13A 13B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	
P1 – Area partenze airside – Salone attesa imbarchi Torino 1	14A 14B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	Predisposizione per futura Fase 2

Ambiente	Zona EVAC	Tipo cavo	Tipo di diffusori	Note
P1 – Area partenze airside –Torrino 1	14A 14B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	Predisposizione per futura Fase 2
P1 – Area partenze airside – Salone attesa imbarchi Torrino 2	15A 15B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside –Torrino 2	15A 15B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Salone attesa imbarchi Torrino 3	16A 16B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Colonne sonore da parete	
P1 – Area partenze airside –Torrino 3	16A 16B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Salone attesa imbarchi Torrino 4	17A 17B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Colonne sonore da parete	
P1 – Area partenze airside –Torrino 4	17A 17B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Salone attesa imbarchi Torrino 5	18A 18B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside –Torrino 5	18A 18B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Salone attesa imbarchi Torrino 6	19A 19B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	Predisposizione per futura Fase 2
P1 – Area partenze airside –Torrino 6	19A 19B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	Predisposizione per futura Fase 2
P1 – Area partenze airside – Spazi Retail / F&B area attesa imbarchi	20A 20B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto (provvisoriamente pendinati)	Questi spazi saranno allestiti dal concessionario; il progetto prevede quindi solo una dotazione minima in attesa dell'allestimento del concessionario

Ambiente	Zona EVAC	Tipo cavo	Tipo di diffusori	Note
P1 – Area partenze airside – Servizi igienici area attesa imbarchi	20A 20B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Uffici, e control room area attesa imbarchi	20A 20B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – Locali tecnici zona nord-ovest e nord-est	21A 21B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Locali controsoffittati: Diffusori da incasso Locali senza controsoff.: Proiettori di suono da parete	
P1 – Area partenze airside – corridoi di servizio zona nord-ovest e nord-est	21A 21B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Diffusori da incasso in controsoffitto	
P1 – Area partenze airside – scale di servizio / emergenza zona nord-ovest e nord-est	21A 21B	FTS290M16 Dorsale 2x2,5mm2 Stacco 2x1,5mm2	Proiettori di suono da parete	

6.19.4. Linee di collegamento diffusori di suono

Le linee saranno realizzate in cavo schermato resistente al fuoco per impianto EVAC a norma CEI 20-105 V2 con classe di reazione al fuoco CPR Cca, -s1b, d1, a1, colore viola con tipologia e sezione come da tabella sopra.

Le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite morsettiere di tipo ceramico contenute in cassette pvc (lega metallica nel caso degli impianti dell'atrio).

6.19.5. Attuazioni per inibizione sorgenti sonore diverse dall'EVAC in caso d'emergenza

Per evitare sovrapposizioni la messaggistica d'emergenza e la diffusione audio eventualmente presente all'interno degli spazi commerciali (F&B, Retail e similari) la centrale dovrà avere un'uscita (contatto di priorità) che, in configurazione "OR" con i moduli I/O dell'impianto IRAI, andrà disattivare i circuiti di alimentazione delle sorgenti audio dei concessionari degli spazi commerciali.

Lo stesso segnale di priorità sarà utilizzato per inibire il funzionamento degli allarmi acustici pilotati dalla centrale IRAI.

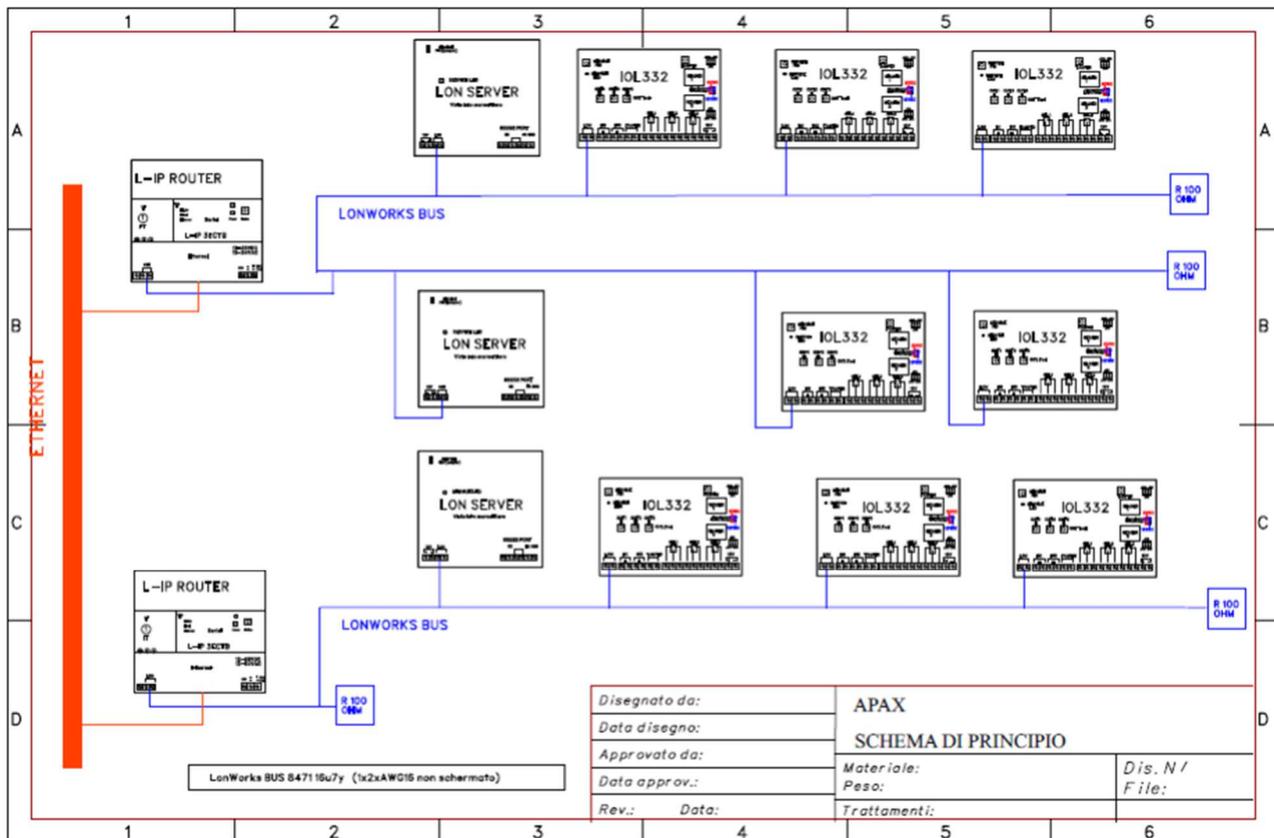
6.20. Impianto di controllo accessi (CA)

Il sistema di controllo accessi aeroportuale sarà esteso al nuovo edificio per il controllo dei seguenti varchi:

- Porte di servizio comunicanti con il piazzale aeromobili

- Porte di servizio per l’accesso ad aree interdette al pubblico
- Porte dei locali tecnici
- Uscite di sicurezza comunicanti con il piazzale aeromobili
- Uscite di sicurezza che mettono in comunicazione zone sterili con zone non sterili
- Porte che mettono in comunicazione locali Enti con spazi aperti al pubblico
- Porte che mettono in comunicazione locali Handler con spazi aperti al pubblico
- Porte che mettono in comunicazione gli uffici con spazi aperti al pubblico

I dispositivi di controllo accessi periferici saranno controllati dal sistema tramite concentratori di varco collegati, tramite bus Lonworks, a LonServer inseriti in quadri dedicati al controllo accessi ed ubicati all’interno dei locali tecnici di zona. Il collegamento fra i LonServer ed il Server Controllo Accessi aeroportuale sarà realizzato attraverso la rete di cablaggio strutturato “TA” tramite Router L-IP inseriti anch’essi nei quadri di zona del sistema. Di seguito si riporta uno schema di principio dei collegamenti sopra descritti:



6.20.1. Caratteristiche fisiche della rete Lonworks

Le reti Lonworks presenti in aeroporto sono di tipologia FFT-10, e cioè prevedono:

- METODO TRASMISSIVO: Doppino intrecciato non schermato

- VELOCITA': 78 Kbit/s
- CODIFICA: Manchester differenziale

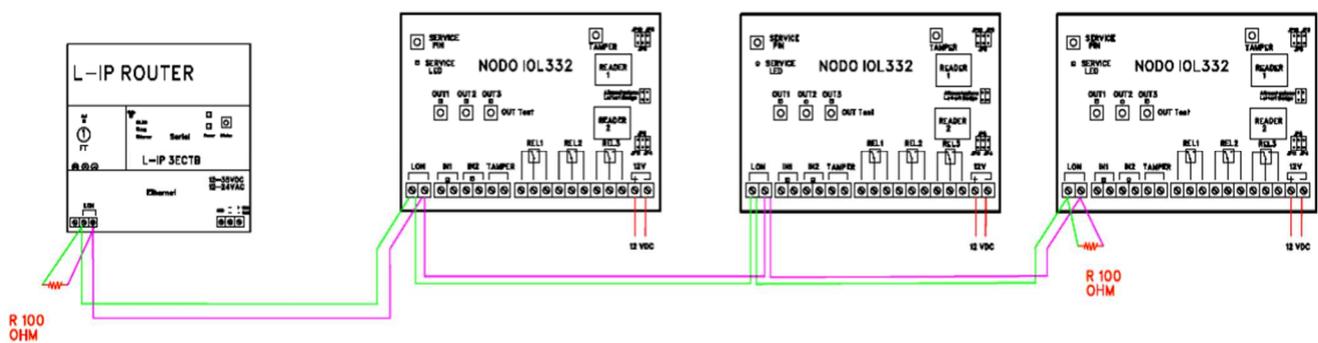
Tutti i router presenti hanno quindi una porta di comunicazione ETHERNET per la interconnessione con gli altri routers, ed una (o due) porta FFT-10 per la rete Lonworks.

Lonworks ammette le seguenti topologie di rete:

- Topologia Libera: la rete viene sviluppata utilizzando stelle. In questo caso la lunghezza garantita dalla specifica è minore.
- Topologia a BUS: la rete viene sviluppata su un unico bus, evitando stelle, e cercando di raggiungere tutti i nodi con il bus principale (al nodo arriverà il bus, e dal nodo ripartirà il bus).

Lonworks non ammette LOOP (se non in casi speciali)

La topologia della rete Lonworks desiderata e che dovrà essere quindi realizzata è quella a BUS (Figura seguente)



Il BUS non ha polarità.

6.20.2. Nodi Lonworks

I nodi Lonworks presenti nel progetto sono i seguenti:

- Centralina IOL332
- Lonserver
- Routel L-IP

Tra i nodi IOL332 ed i lettori di badge Lonworks è necessario prevedere delle schede di interfacciamento. Le schede sono le PL8M-1.

Esse dovranno essere poste come indicato negli schemi di installazione tipo allegati.

6.20.3. Quadri di zona per controllo accessi

Saranno previsti due nuovi quadri di zona del sistema di controllo accessi, uno per le aree di LandSide ed uno per quelle di AirSide. I quadri saranno installati all'interno dei locali tecnici che ospiteranno anche i rack di cablaggio strutturato della rete "TA". Ciascun quadro controllo accessi sarà equipaggiato con:

- Alimentatori 230Vca/12Vcc del sistema controllo accessi
- Interruttori di protezione alimentazioni lato Vca e Vcc
- LonServer
- Router L-IP

I quadri controllo accessi saranno alimentati dalla sezione energia di continuità (EC) dei Quadri Locali Tecnici di zona.

Gli alimentatori 12Vdc saranno posti in parallelo, con diodo di protezione, in modo da assicurare una ridondanza in caso di malfunzionamento di un alimentatore.

Gli interruttori di protezione dei circuiti 230Vca e 12Vcc saranno dotati di contatti di stato riportati sul sistema di supervisione della distribuzione elettrica in modo che un eventuale guasto sia immediatamente segnalato al personale addetto alla manutenzione degli impianti.

6.20.4. Lettori di badge

I nuovi lettore di badge, tipo di prossimità, sarà del tipo Proxy a doppia tecnologia (doppia frequenza di lavoro, a 125Khz + 13,5 MHz), Upgradabile 228-360. I lettori di badge saranno in grado di leggere i seguenti formati: MIFARE® Classic – Ultralight® C – MIFARE® Plus® – DESFire® EV1 – NFC – CPS3 – Moneo – iCLASS® - PicoPass®.

I lettori saranno in grado di gestire anche una tastiera numerica.

6.20.5. Tastiera antivandalo

La tastiera da associare ai varchi di controllo accessi sarà del tipo antivandalo, con alta protezione alle manomissioni, con le seguenti caratteristiche principali:

- Tastiera a prova di manomissione multiprotocollo con cavo a 8 poli connettorizzato RJ45
- Compatibile con i formati WIEGAND 26- bit/ 30- bit o CLOCK & DATA o CODIX
- Dipswitch programmabile per un maggior livello di sicurezza
- LED di assenza tensione per informazioni remote Feedback acustico e visivo
- Idonea per impiego all'interno o all'aperto

6.20.6. Targhe ottico acustiche

I varchi che mettono in comunicazione zone sterili con zone non sterili saranno dotati di targhe ottico acustiche per la segnalazione di effrazioni. Queste targhe saranno di tipo ottico-acustiche, mono facciali, a led con caratteristiche analoghe a quelle già presenti in altri varchi aeroportuali (tipo Elkron TM24).

6.20.7. Magneti

Per la ritenuta delle porte controllate dal sistema di controllo accessi saranno installati magneti 12V/24 VDC con forza di ritenuta 1500kg (assorbimento di 360mA a 12 Vdc).

6.20.8. Pulsanti apertura di emergenza uscite di sicurezza

In caso di allarme incendio la centrale IRAI disattiverà automaticamente i magneti di ritegno sulle uscite di sicurezza. Ciò nonostante, per maggiore sicurezza, ciascuna uscita di sicurezza sarà dotata di pulsante sottovetro ripristinabile a chiave che premetterà di disattivare localmente il magnete. La disattivazione locale permetterà l'utilizzo dell'uscita di sicurezza anche in caso di eventi non rilevati dall'impianto IRAI permettendo inoltre di rendere utilizzabile l'uscita bypassando eventuali anomalie dei sistemi automatici di controllo.

Tali pulsanti, per non confondersi con quelli di allarme manuale incendio, saranno di colore giallo.

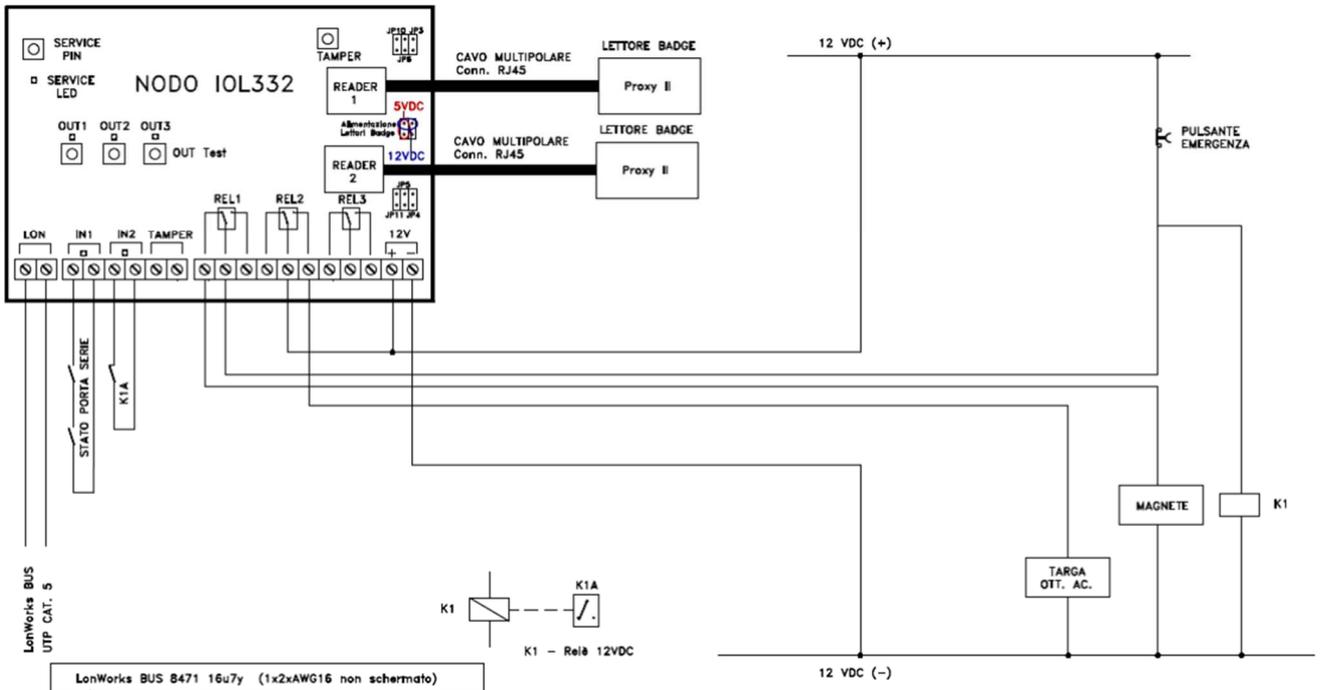
6.20.9. Cavi e conduttori

Il sistema dovrà utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- Cavi bus: cavo a specifica Lonworks 1x2xAWG16 tipo Belden 8471NH o similare
- Cavi bus fra lettori di badge e concentratori IOL: cavo schermato FA 6X0,22 2X0,75 BIANCO AF
- Dorsali alimentazione 12Vdc: Cavi FG16OM16 formazione 2x6mm²
- Stacchi di alimentazione e comando: Cavi FG17 2x1,5mm²

Tutti i cavi del sistema dovranno avere classe CPR di comportamento al fuoco non inferiore a Cca, -s1b, d1, a1

La figura qui sotto rappresenta uno schema tipico dei collegamenti di campo fra il concentratore IOL ed i dispositivi di controllo di varco:



6.20.10. Assistenza alla programmazione del sistema

A seguito degli interventi di sostituzione ed ampliamento con i nuovi varchi aggiunti e/o modificati, si prevede intervento di Ditta Specializzata, commissionato direttamente da Committente, per la riprogrammazione della rete. L'impresa vincitrice del presente appalto dovrà garantire la massima assistenza alle fasi di test e di programmazione dell'ampliamento della rete di Controllo Accessi.

6.20.11. Postazioni citofoniche

Ove indicato sulle tavole grafiche di progetto saranno previste postazioni citofoniche IP di chiamata, complete di altoparlanti e microfoni, consentiranno la comunicazione bidirezionale tra posti esterni e posti interni.

L'impianto includerà postazioni esterne intercomunicanti con tasti di chiamata di tipo anti-vandalico installate fuori-porta e stazioni IP da tavolo installate presso postazione operatore dell'area servita dall'impianto.

Le comunicazioni fra postazioni esterna ed interna utilizzeranno la rete di cablaggio strutturato, installate nelle postazioni interne e nel locale control room. I dispositivi saranno interconnessi tra loro in rete, sfruttando una LAN dedicata. L'alimentazione dei componenti sarà gestita in modalità PoE.

6.21. Impianto di videosorveglianza (TVCC)

L'intervento prevede l'estensione dell'impianto di videosorveglianza aeroportuale a copertura di tutte le aree accessibili al pubblico e punti d'ingresso/uscita del nuovo terminal.

6.21.1. Centrale videosorveglianza esistente:

Il sistema di videosorveglianza a servizio del nuovo terminal sarà collegato al server TVCC esistente presso il CED aeroportuale tramite rete ethernet dedicata al servizio di videosorveglianza. Le caratteristiche dei collegamenti fra il nuovo terminal ed il CED sono descritte nel precedente capitolo relativo al cablaggio strutturato.

Il dimensionamento dello storage immagini deve garantire 24h x 7 giorni di registrazione continua per ciascuna nuova telecamera del terminal.

La centrale esistente sarà quindi integrata con le seguenti dotazioni necessarie a gestire e registrare le immagini provenienti dalle telecamere del nuovo terminal:

- Aggiunta di 1 server fisico HP Proliant DL160 Gen9 in grado di gestire fino a 8 server virtuali
- Caricamento sul server fisico di 6 server virtuali per la gestione delle telecamere (ogni server virtuale potrebbe arrivare, teoricamente, a 128 telecamere ma il dimensionamento progettuale, per motivi cautelativi e di efficienza del sistema, considera un massimo di 70 telecamere per ogni server virtuale)
- Installazione delle licenze per i 6 nuovi server virtuali
- Installazione di 2 unità Disk Arrays HP 3PAR StoreServ 8200
- Installazione di 48 Hard Disk da 6TB tipo HP K2P96BR per lo storage 24h x 7 giorni (168 ore complessive) delle immagini provenienti dalle nuove telecamere.
- Fornitura di servizio assistenza e licenze per gestione storage immagini

6.21.2. Telecamere

L'impianto videosorveglianza a servizio del nuovo terminal prevede l'installazione di 366 nuove telecamere IP da 2 MP con caratteristiche e posizione d'installazione come planimetrie di progetto allegate.

6.21.3. Collegamento telecamere

Il collegamento fra telecamere, server e storage immagini sarà realizzato attraverso la rete di cablaggio strutturato dedicata a tale servizio (VS) e descritta al precedente punto 6.17.

L'alimentazione elettrica delle telecamere sarà di tipo PoE per le telecamere fisse e POE+ per le PTZ.

I segnali e l'alimentazione elettrica delle nuove telecamere saranno gestiti attraverso switch Aruba 2930F 24G PoE+ con 4 Gigabit SFP equipaggiati con 4 Transceiver Aruba 1G SFP LC LX 10km SMF XCVR, installati a bordo dei rack dedicati al sistema di videosorveglianza.