

Committente



AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

concessionaria del MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE DIREZIONE GENERALE DELL'AVIAZIONE CIVILE



AMPLIAMENTO TERMINAL PASSEGGERI

Rif. CdP:
Cluster 1 TERMINAL
(commesse : 1.01, 1.03, 1.10 nc, 1.04)

APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

Titolo

Relazione preliminare sugli impianti elettrici e speciali

Data: 28/08/2014

Commessa:

C O 8 1 1

Elaborato:

G007

Rev.	Descrizione	Data	Società	Redazione	Verifica	Approvazione	Nome File:
01	Approfondimenti progettuali	28/08/2014	MT	LR	MC	GF	Scala: 1.20000/1:10000
							File di Stampa:

Progettista:



SAVE ENGINEERING S.r.l.
Sede Legale: V.le G. Galilei, 30/1 - 30173
Venezia - Tessera (Italia)
Uffici: Via A. Ca' Da Mosto, 12/3 - 30173
Venezia - Tessera (Italia)
telefono: +39/041 260 6191
telefax: +39/041 2606199
e-mail: saveeng@veniceairport.it



Committente:

SAVE S.p.A.
DIREZIONE OPERATIVA
R.U.P./R.L.
ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
PROGETTAZIONE
ing. Franco Dal Pos

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
MANUTENZIONE
ing. Virginio Stramazzone

SAVE S.p.A.
POST HOLDER
AREA MOVIMENTO-TERMINAL
sig. Francesco Rocchetto

SAVE S.p.A.
RESPONSABILE COMMERCIALE E
MARKETING NON AVIATION
dr. Andrea Geretto

SAVE S.p.A.
COMMERCIALE E
SVILUPPO AVIATION
dott. Camillo Bozzolo - dott. Giovanni Rebecchi

SAVE S.p.A.
QUALITA' AMBIENTE
E SICUREZZA
ing. Davide Bassano

SAVE S.p.A.
SAFETY MANAGER
sig. Adriano Andreon

Consulente Incaricato:

ONEWORKS:

Milano
Via Statuto 11
20121 Milan, Italy

Venezia
Via dell'Elettricità 3d
30175 Marghera, Italy

arch. Giulio De Carli
Ordine degli Architetti di Venezia n.1853

arch. Domenico Santini
arch. Francesca Venturoni
arch. Davide Aprea
ing. Simona D'Urso
arch. Diana Fullin
arch. Pierluigi Bortolozzo

ing. Gianluigi Santinello
arch. Francesca Sartor
ing. Mariano Palazzolo
ing. Riccardo Pauletto
ing. Filippo Ruzzon
ing. Giuseppe Muscolino

Consulente:

IMPIANTI ELETTRICI, TERMOMECCANICI E PREVENZIONE INCENDI



Manens-Tifs S.p.A.
Corso Stati Uniti n. 56
35127 Padova

ing. Giorgio Finotti
ing. Massimo Cadarin
ing. Viliam Stefanutti

Aeroporto di Venezia Ampliamento del Terminal passeggeri

Approfondimenti progettuali G007 Relazione preliminare impianti elettrici

INDICE

0. ASPETTI GENERALI	4
0.1. Oggetto delle opere	4
0.2. Limiti di intervento	4
0.3. Elenco elaborati grafici	5
0.4. Abbreviazioni	5
0.5. Legislazione e Normative di riferimento	6
1. CRITERI PROGETTUALI E PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO	7
1.1. Criteri generali progettuali.....	7
1.2. Certificazione di sostenibilità ambientale LEED	7
1.3. Parametri tecnici di riferimento	8
2. SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PROPOSTE	10
2.1. centrali elettriche.....	10
2.2. Linee principali di distribuzione.....	12
2.3. Reti di distribuzione secondaria.....	13
2.4. Quadri elettrici secondari di zona	13
2.5. Quadri impianti tecnologici.....	13
2.6. Impianti di distribuzione terminale	13
2.7. Impianti di illuminazione di sicurezza	14
2.8. Impianti di dispersione e di equipotenzializzazione.....	14
2.9. Impianti di protezione contro scariche atmosferiche	15
2.10. Impianto fotovoltaico.....	15
2.11. Impianti speciali di sicurezza	15
2.12. Impianto di rivelazione fumi	16
2.13. Impianto di diffusione sonora.....	17
2.14. Impianto di controllo accessi ed antintrusione.....	17
2.15. Impianto di videosorveglianza (TVCC)	18
2.16. Impianti di comunicazione	19
2.17. Impianto di cablaggio strutturato	19
2.18. Sistema telefonico	21
2.19. Apparati attivi di rete	21
2.20. Sistema WiFi.....	22
2.21. Impianto videocitofonico ed interfonico	23
2.22. Impianto di allarme per disabili	23
2.23. Impianto di comunicazione al pubblico (FIDS)	23
2.24. Sistema di controllo e supervisione degli impianti tecnologici e speciali.....	23

0. ASPETTI GENERALI

La presente relazione descrive il progetto degli impianti elettrici e speciali a servizio degli interventi di ampliamento del Terminal passeggeri dell'aeroporto Marco Polo di Venezia.

Nel primo capitolo vengono individuati: l'oggetto delle opere, i riferimenti legislativi e normativi seguiti dall'elenco degli elaborati grafici, costituenti parte integrante del progetto.

Nel secondo capitolo vengono definiti tutti i criteri progettuali adottati, i parametri tecnici e dimensionali assunti. Da ultimo, sono descritte le opere previste suddivise per tipologia di impianto e per destinazione d'uso.

0.1. OGGETTO DELLE OPERE

Le opere relative agli impianti elettrici e speciali di comunicazione e sicurezza trattate nella presente relazione tecnica, sono essenzialmente individuabili nelle seguenti macrocategorie:

- opere impiantistiche **all'interno dei volumi di nuova edificazione** essenzialmente riconducibili ai seguenti;
- **collegamento alle reti geografiche esistenti** delle nuove centrali elettriche e dei centri stella di edificio a servizio delle reti di telefonia e di trasmissione dati.
- **Interventi di adeguamento nel Terminal esistente** limitati alla aree oggetto di rivisitazione del layout distributivo e funzionale.

Formano oggetto della prima categoria i seguenti sistemi impiantistici:

- Impianti di trasformazione della tensione di rete e relativa distribuzione principale e secondaria.
- Sistemi di alimentazione di emergenza.
- Sistemi di continuità assoluta a 400V per l'alimentazione delle utenze informatiche e degli impianti speciali non di sicurezza.
- Soccorritori per l'alimentazione degli impianti di sicurezza.
- Sistemi in c.c. a 110V per l'alimentazione degli ausiliari di cabina.
- Sistemi di conversione a 400 Hz a servizio degli aeromobili.
- Impianti di forza motrice.
- Impianti di illuminazione.
- Impianti di protezione contro scariche atmosferiche.
- Impianto fotovoltaico.
- Impianti di rilevazione ed allarme incendio.
- Impianti di diffusione sonora finalizzata all'evacuazione, alle comunicazioni di servizio ed alla diffusione di musica di sottofondo.
- Impianti integrati di controllo accessi e antintrusione.
- Impianto di videosorveglianza.
- Impianti di fonia e di trasmissione dati.
- Impianti interfonici e citofonici.
- Sistema centralizzato di controllo e supervisione impianti tecnologici (elettrici e termo meccanici) e speciali di sicurezza.
- Sistemi multimediali audio e video.

Per quanto attiene al collegamento delle nuove centrali tecnologiche alle reti generali energetiche del sedime aeroportuale, è prevista la realizzazione di un **nuovo cunicolo tecnico interrato** in partenza dalla centrale tecnologica generale dell'aeroporto. Tale cunicolo, che potrà essere anche a servizio di altri fabbricati del sedime aeroportuale, avrà un percorso che, in corrispondenza dell'Aerostazione, si svilupperà al di sotto dell'ampliamento Ovest: in tale area saranno pertanto previsti gli stacchi trasversali per il collegamento alle nuove centrali elettriche. Formano oggetto del presente progetto le condutture derivate dal percorso principale verso le centrali elettriche (vedi anche paragrafo successivo "Limiti di intervento"). Per una maggiore chiarezza di quanto descritto si faccia riferimento alla tavola grafica "E001 – Attestazione dorsali impiantistiche generali – Planimetria generale".

0.2. LIMITI DI INTERVENTO

In linea generale, i limiti di intervento del presente progetto sono individuabili con il **perimetro esterno delle nuove edificazioni di ampliamento**, sono in tal senso da ritenersi escluse:

- le condutture elettriche di dorsale a partire dalla centrale tecnologica generale e transitanti all'interno del cunicolo tecnico interrato (sono inclusi i soli stacchi trasversali alle centrali elettriche);
- le opere propedeutiche di spostamento dei sottoservizi esistenti interferenti con le nuove edificazioni di progetto necessarie a garantire la continuità di esercizio dell'aerostazione esistente;
- tutte le opere impiantistiche di adeguamento normativo e/o funzionale sul Terminal esistente non direttamente ascrivibili a modifiche del layout distributivo e funzionale.

Formano eccezione a quanto sopra le dotazioni impiantistiche terminali all'interno delle aree commerciali (ristoranti e negozi) per le quali saranno realizzate **le sole predisposizioni in corrispondenza del perimetro esterno**.

0.3. ELENCO ELABORATI GRAFICI

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati grafici, costituenti parte integrante dei presenti approfondimenti progettuali.

Codice	Titolo	Scala
E001	Attestazioni dorsali impiantistiche principali – Planimetria generale	1:1000
E101	Schema a blocchi rete di distribuzione di MT e BT	/
E102	Schema di principio impianto di rivelazione fumi e diffusione sonora	/
E103	Schema di principio impianto di controllo accessi, antintrusione e TVCC	/
E104	Schema di principio impianto di comunicazione	/
E105	Schema di principio impianti BMS	/
E201	Indicazione locali tecnici e percorsi di distribuzione principale e secondaria – Pianta piano terra	1:500
E202	Indicazione locali tecnici e percorsi di distribuzione principale e secondaria – Pianta piano mezzanino	1:500
E203	Indicazione locali tecnici e percorsi di distribuzione principale e secondaria – Pianta piano primo	1:500
E204	Indicazione locali tecnici e percorsi di distribuzione principale e secondaria – Pianta piano secondo	1:500
E301	Layout impianto fotovoltaico	1:1000

0.4. ABBREVIAZIONI

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali verranno adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT	Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V
CA	Rete in continuità assoluta
CCIAA	Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CF	Centrale frigorifera
CSA	Capitolato Speciale di Appalto
C.T.A.	Centrale trattamento aria
CT	Centrale termica
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EN	Norme Europee
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MT	Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20kV
QE	Quadro elettrico
SA	Stazione Appaltante / Committente
SCT	Sottocentrale termica
SIC	Rete servizi di sicurezza
SST	Sottostazione termica
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
VVF	Vigili del Fuoco

0.5. LEGISLAZIONE E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti oggetto della presente relazione saranno conformi a tutte le leggi, normative e regolamenti applicabili ed in particolare a quelle inerenti:

- il contenimento e il risparmio dell'energia;
- la sicurezza degli impianti, cantieri e luoghi di lavoro;
- i criteri antisismici;
- l'acustica;
- la prevenzione incendi.

Saranno altresì rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate.

1. CRITERI PROGETTUALI E PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO

1.1. CRITERI GENERALI PROGETTUALI

Il progetto degli impianti elettrici e speciali descrive l'organizzazione generale e le tipologie impiantistiche previste fissando i parametri prestazionali generali che saranno garantiti dai vari tipi di impianto oltre ad indicare le caratteristiche tecniche generali dei relativi componenti.

Si è pertanto provveduto ad individuare i principali aspetti di carattere dimensionale, topologico, distributivo e prestazionale dei vari sistemi impiantistici e dei singoli componenti, ponendo particolare attenzione nel perseguire i seguenti obiettivi, che saranno alla base dei successivi sviluppi progettuali:

- **affidabilità**, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni; oltre che adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è realizzata una architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio. In tal senso è prevista la ridondanza completa dei trasformatori MT/BT, un'architettura distributiva delle reti elettriche principali che garantisca la continuità di erogazione dell'energia alle utenze in caso di guasto su un'intera sezione di impianto, attraverso riconfigurazioni automatiche a livello di quadro generale e la possibilità di alimentare dal sistema di emergenza tutte le utenze terminali distribuite all'interno dei volumi edilizi. Anche per gli impianti di comunicazione sono state adottate soluzioni di tipo strutturato, con elaborazione dei segnali su più livelli, che prevedono collegamenti ridondati verso i nodi di centro stella di comprensorio, garantendo quindi i massimi livelli di resilienza delle comunicazioni;
- **manutenibilità**: sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, saranno ridotti al minimo;
- **flessibilità e modularità** degli impianti intesa nel senso di:
 - garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;
 - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
 - permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
 - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- **elevato frazionamento delle reti elettriche**, sia al fine di ottenere un elevato livello di selettività (in caso di guasto sui circuiti terminali la parte di impianto che viene messa fuori servizio viene ridotta al minimo), sia per una maggiore flessibilità in caso di ampliamenti e modifiche successive;
- **sicurezza degli impianti**, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
- **elevato grado di funzionalità e comfort** per gli addetti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti.

Risulta inoltre importante avere concentrato in specifiche aree tecniche ben definite e facilmente controllabili e manutenibili le apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della struttura, conseguendo così anche una riduzione degli spazi tecnici destinati agli impianti. Nel contempo è così possibile realizzare un'ottimizzazione nella scelta delle apparecchiature più rappresentative costituenti le centrali tecnologiche in termini di numero, potenza, rendimento e, soprattutto, grado di ridondanza per eventuali situazioni di emergenza o guasto.

1.2. CERTIFICAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE LEED

Il gruppo di lavoro ha deciso di garantire in modo oggettivo la maggior qualità del progetto proposto attraverso un modello di documentazione che non si limita solo ed esclusivamente agli aspetti energetici, ma anche degli aspetti ambientali generali attraverso la certificazione di sostenibilità ambientale complessiva dell'edificio.

A tal fine esistono, a livello internazionale, numerosi strumenti atti a individuare dei criteri analitici in grado di dare una valutazione complessiva delle "performance ambientali" di un edificio, ovvero in senso più ampio di un insediamento abitativo, produttivo o altro. Tra



questi si è ritenuto opportuno adottare quello maggiormente riconosciuto e utilizzato a livello internazionale, corrispondente al sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

In virtù di quanto sopra si è pertanto sviluppato un documento specifico denominato G010 “Relazione preliminare sulla certificazione LEED”, nel quale è stato analizzato specificamente il Terminal aeroportuale, sviluppando un’analisi di precertificazione ambientale avente l’obiettivo di consentire la valutazione immediata delle caratteristiche di ecocompatibilità del sistema edilizio.

Nello specifico, la progettazione degli **impianti elettrici** cura in modo particolare i consumi energetici derivati dall’illuminazione artificiale, limitando la potenza specifica delle lampade a valori adeguati per il compito visivo senza eccedere nell’illuminamento e ottimizzando nel contempo gli aspetti legati al comfort visivo attraverso l’analisi delle migliori soluzioni per l’illuminazione di tutti gli spazi. Inoltre pone attenzione all’ottimizzazione dell’efficienza dei motori e di tutte le apparecchiature, delle perdite nelle reti di distribuzione, all’utilizzo di sistemi di regolazione automatica dei sistemi di illuminazione, nonché della presenza dei sistemi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico).

1.3. PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO

Dati dimensionali e destinazioni d’uso principali delle edificazioni di ampliamento

Il predimensionamento impiantistico degli approfondimenti progettuali, è sviluppato a partire dai dati dimensionali e dalle relative destinazioni d’uso principali previste nelle edificazioni degli ampliamenti ovest, nord e sud del Terminal, così come evidenziati nella seguente tabella.

Ampliamento	Livelli	Destinazioni d’uso principali	Superficie [m ²]
OVEST	Terra	Hall arrivi, spazi commerciali landside	≅ 3.600
	Mezzanino	/	/
	Primo	Hall partenze, spazi commerciali landside	≅ 3.300
	Secondo	/	/
Totale ampliamento Ovest			≅ 6.700
SUD	Terra	Sale imbarchi Extra Schengen, canale sanitario, depositi e locali tecnici	≅ 14.600
	Mezzanino	Arrivi, BHS	≅ 7.200
	Primo	Hall partenze, Sale imbarchi Extra Schengen, spazi commerciali airside e landside	≅ 17.200
	Secondo	Sale VIP, spazi commerciali airside	≅ 3.000
Totale ampliamento Sud			≅ 42.000
NORD	Terra	Hall arrivi, sale imbarchi Schengen, BHS, sale ritiro bagagli	≅ 14.400
	Mezzanino	Arrivi, BHS	≅ 9.100
	Primo	Hall partenze, varchi di sicurezza, sale imbarchi Schengen, spazi commerciali landside e airside	≅ 14.700
	Secondo	Spazi commerciali airside	≅ 2.600
Totale ampliamento Nord			≅ 40.800
Totale complessivo ampliamenti			≅ 89.500

In tutti i casi si rimanda alla documentazione progettuale architettonica per la definizione precisa dei valori riportati in tabella.

Stima delle potenze massime contemporanee previste

La stima delle potenze massime contemporanee previste per il Terminal aeroportuale, nella sua configurazione finale, è determinata a partire da due distinti approcci progettuali:

- da un lato **analizzare i dati rilevati in campo sull'edificio esistente** comprensivi delle proiezioni di incremento di potenza comunicate dal gestore dell'aeroporto (SAVE) e tenendo in considerazione le scelte progettuali previste, sempre nell'edificio esistente, a livello di produzione dei fluidi termovettori e puntualmente descritte nella specifica sezione di progetto dedicata agli impianti termomeccanici;
- dall'altro **determinare analiticamente i valori di potenza degli ampliamenti** attraverso l'impiego di valori di potenza specifica per le varie destinazioni d'uso e la stima dei principali carichi puntuali già individuabili allo stato attuale della progettazione (es. sistemi di conversione a 400 Hz e condizionamento degli aeromobili, unità di trattamento dell'aria, ecc.).

Alla luce di quanto sopra, nella tabella seguente è riportato il riepilogo generale delle potenze elettriche massime contemporanee previste per il Terminal nella sua configurazione finale.

Ambito	Impianti L, FM [kW]	Impianti di climatizzazione [kW]	Totale [kW]
Aerostazione esistente	≅ 2.700	≅ 800	≅ 3.500
Ampliamenti ovest, nord e sud	≅ 3.300	≅ 1.400	≅ 4.700
Totale	≅ 6.000	≅ 2.200	≅ 8.200

Al fine di avere una lettura completa dei dati riportati in tabella si considerino inoltre i seguenti aspetti:

- il valore di potenza relativo agli impianti L, FM dell'**aerostazione esistente** considera sia le ricadute legate agli interventi previsti da SAVE in corso o di futura realizzazione, come l'ampliamento del BHS e una serie di implementazione minori distribuite all'interno dell'edificio, sia la potenza a servizio dei convertitori 400 Hz e dei sistemi di climatizzazione degli aeromobili per i quattro stalli che verranno mantenuti;
- il valore di potenza relativo agli impianti di climatizzazione dell'**aerostazione esistente** è già depurato dai sistemi di produzione del freddo (gruppi frigo) coerentemente alla scelta di concentrare detti sistemi nella centrale tecnologica a servizio dell'intero sedime aeroportuale;
- il valore di potenza relativo agli impianti L, FM degli **ampliamenti** considera la potenza a servizio dei convertitori 400 Hz e dei sistemi di climatizzazione degli aeromobili per i nove nuovi stalli. Nella stima delle potenze sono consideranti gli assorbimenti elettrici relativi a sistemi di produzione frigorifera ad aria (in analogia a quelli già presenti), ancorché l'ipotesi progettuale preveda l'impiego di sistemi di tipo misto aria-acqua che consentono una riduzione delle potenze impegnate: ciò al fine di mantenere un margine di cautela qualora tale soluzione non dovesse essere perseguita nelle successive fasi progettuali;
- i valori di potenza indicati sono già comprensivi del fattore di contemporaneità tra le varie utenze e di una riserva per futuri ampliamenti pari a circa il 20%.

Potenze di dimensionamento

In relazione ai dati precedentemente calcolati ed in funzione dell'impostazione generale delle cabine di trasformazione MT/BT descritta nel seguito, sono determinabili i seguenti valori di potenza di dimensionamento:

Cabina MT/BT	Pmax contemporanea [kVA]	Riserva	P di dimensionamento [kVA]
Aerostazione esistente – Cabina 10	≅ 1.950	20%	≅ 2.350
Aerostazione esistente – Cabina 11	≅ 1.950	20%	≅ 2.350
Ampliamento Sud – Cabina 10A	≅ 2.600	20%	≅ 3.120
Ampliamento Nord – Cabina 11A	≅ 2.600	20%	≅ 3.120

Nella tabella è ipotizzata una sostanziale suddivisione dei carichi al 50% tra le aree a nord e sud del Terminal (sia per quanto attiene alla porzione esistente sia per gli ampliamenti) che appare ragionevole allo stato preliminare di sviluppo del progetto, ma che dovrà naturalmente essere approfondita e dettagliata nei successivi step progettuali.

2. SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PROPOSTE

2.1. CENTRALI ELETTRICHE

Impostazione generale

Le strategie progettuali inerenti alle realizzazioni delle centrali elettriche a servizio dell'ampliamento del Terminal - intendendo con questo termine le aree in cui trovano sede l'insieme delle cabine di trasformazione MT/BT, dei locali a servizio dei sistemi di emergenza e sicurezza e dei locali tecnici annessi – sono state individuate in una serie di criteri di impostazione generale riassumibili nei seguenti:

- impostare l'architettura generale delle reti di MT e BT in modo **coerente** con quanto attualmente previsto nell'aerostazione esistente;
- realizzare cabine di trasformazione MT/BT **dedicate** agli ampliamenti nord e sud in maniera tale da preservare integralmente, a partire dai quadri generali di BT di cabina, la rete esistente di BT;
- individuare la posizione delle nuove centrali elettriche, in modo tale da **semplificare e agevolare** le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- **adeguare** le centrali elettriche esistenti sulla copertura del fabbricato in modo tale che le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, potenzialmente più difficoltose a causa della realizzazione dei volumi edilizi in ampliamento contigui al fabbricato esistente, possano venire agevolate o quantomeno non ne sia ridotto il grado di operatività attualmente garantito.

Alla luce di quanto sopra, si sono individuate **due aree tecniche** denominate CE_SUD e CE_NORD, entrambe realizzate al piano terra e mezzanino dei volumi in ampliamento e aventi accesso diretto dalla viabilità principale sul lato Ovest, rispettivamente dell'ampliamento sud e dell'ampliamento nord.

Al fine di raggiungere l'obiettivo precedentemente citato – relativo all'adeguamento delle centrali elettriche esistenti in copertura – nelle aree tecniche di nuova realizzazione, **troveranno sede dei locali dedicati per l'installazione dei quadri di MT, dei trasformatori di MT/BT e delle celle di protezione e sezionamento di BT a servizio del Terminal esistente**, mantenendo nei locali originali in copertura tutta la sezione di impianto di BT (quadri generali, quadri servizi ausiliari, sistemi di continuità assoluta, sistemi di emergenza a gasolio, ecc.).

Struttura dei locali

I locali costituenti ciascuna centrale elettrica saranno direttamente accessibili dall'esterno ovvero attraverso un corridoio tecnico distributivo interno ventilato meccanicamente e saranno organizzati **su un doppio livello** in cui sono previsti i seguenti vani:

piano terra

- un locale che ospiterà il quadro di MT dell'ampliamento nord (sud);
- un locale che ospiterà il quadro di MT dell'aerostazione esistente settore nord (sud);
- un locale a servizio delle celle di protezione e sezionamento in BT da cui si dipartiranno gli elettrocondotti prefabbricati per l'alimentazione del quadro generale di BT nord (sud) dell'aerostazione esistente;
- due box in muratura per l'alloggiamento dei trasformatori a servizio dell'ampliamento nord (sud) affacciati su spazio a cielo libero (un box per ciascun trasformatore) ove saranno collocati anche i rifasamenti fissi ed i centralini di comando e protezione dei ventilatori;
- due box in muratura per l'alloggiamento dei trasformatori a servizio dell'aerostazione esistente, settore nord (sud) aventi le medesime caratteristiche precedentemente descritte;;
- due locali insonorizzati, affacciati su spazio a cielo libero, che ospiteranno i sistemi di emergenza a gasolio dedicati alle utenze privilegiate dell'ampliamento nord (sud). Il camino di espulsione dei gas di scarico sarà convogliato fino in copertura utilizzando un percorso montante compartimentato e dedicato, allo scopo di ottimizzare l'integrazione architettonica degli impianti. Tra i due locali citati è prevista la realizzazione di un vano tecnico per l'installazione del quadro di gestione e comando dei gruppi elettrogeni, nonché delle resistenze di carico per le prove periodiche degli stessi.

piano primo

- un locale ospiterà il quadro generale di BT, il quadro servizi ausiliari, i quadri di rifasamento automatico, l'unità periferica dell'impianto di supervisione ed il soccorritore a 110Vcc per l'alimentazione degli ausiliari di cabina a servizio dell'ampliamento nord (sud);
- un locale ospiterà i gruppi di continuità assoluta (UPS) per le reti di "continuità assoluta" dell'ampliamento nord (sud);
- un locale dedicato al soccorritore a servizio dei "servizi di sicurezza" con il relativo quadro di distribuzione dell'ampliamento nord (sud).

Data la collocazione dei trasformatori è prevista l'installazione di un'adeguata schermatura dei locali in cui gli stessi sono installati, attraverso l'impiego di pannelli ad elevata permeabilità magnetica. Ciò al fine di limitare i campi elettromagnetici al di fuori dei locali a valori inferiori ai livelli massimi consentiti dalla legislazione vigente in materia.

Tutte le pareti divisorie interne tra i vari locali saranno di tipo resistente al fuoco REI 120', mentre il transito di cavidotti e canalizzazioni avverrà utilizzando apposite barriere frangifiamma.

La cabina di MT/BT sarà provvista di un impianto di ventilazione meccanica di tipo forzato per quanto riguarda i trasformatori, mentre i locali in cui troveranno collocazione i gruppi di continuità assoluta ed il locale quadri saranno provvisti di un sistema di raffrescamento autonomo di tipo split, con moto condensanti esterne raffreddate ad aria.

L'accesso ai box per l'alimentazione e l'estrazione dei trasformatori avverrà dall'esterno attraverso porte grigliate; si prevede anche una ulteriore protezione metallica interna contro possibili contatti accidentali, con chiusura a chiave interbloccata con il relativo sezionatore di terra sul lato MT.

La ventilazione dei box trasformatori sarà realizzata con adeguate aperture complete di filtri antipolvere, al fine di garantire la portata d'aria necessaria mentre le macchine saranno dotate di coppie di ventilatori tangenziali.

Il cablaggio tra le varie apparecchiature sarà per la maggior parte realizzato a pavimento, in un contropavimento tecnico di altezza adeguata, salvo i collegamenti in BT dei trasformatori che saranno realizzati con condotti sbarre prefabbricati di tipo ventilato in alluminio.

Tipologia delle apparecchiature delle cabine di trasformazione di MT/BT

In ciascuna centrale saranno installate le seguenti apparecchiature:

- **n. 2 quadri di MT** - uno a servizio dell'ampliamento nord (sud) ed uno a servizio dell'aerostazione esistente settore nord (sud) - di tipo blindato con celle a tenuta d'arco interno, interruttori in vuoto o in SF6 e relè di tipo a microprocessore in grado di colloquiare con il sistema di supervisione generale; tutte le celle saranno equipaggiate con interruttori e sezionatori sottocarico.
- **n. 2 trasformatori** a servizio dell'ampliamento nord (sud), ridondanti, di potenza nominale pari a 3.150 kVA, 20/0,4kV del tipo a secco con isolamento in resina epossidica e Vcc 10%.
- **n.2 trasformatori** a servizio dell'aerostazione esistente settore nord (sud), ridondanti, di potenza nominale pari a 3.150 kVA, 20/0,4kV del tipo a secco con isolamento in resina epossidica e Vcc 10%;
- **n.1 quadro generale di BT** dedicato all'ampliamento nord (sud) realizzato in forma 4b, con segregazione tra sbarre, apparecchiature e morsettiere di uscita, così da garantire la possibilità di manutenzione anche con quadro in tensione. Lo schema proposto prevede la suddivisione del quadro su due semisbarre distinte, ciascuna alimentata da un trasformatore di MT/BT; in caso di fuori servizio di uno dei due trasformatori è possibile, attraverso manovre automatiche sugli organi di commutazione, prevedere l'alimentazione di tutti i carichi a valle da un singolo trasformatore. Le linee derivate dal quadro generale di BT, per l'alimentazione dei quadri secondari, saranno strutturate secondo una architettura di schema doppio radiale: da una semisbarra sarà derivata la linea luce, mentre dall'altra sarà derivata la linea forza motrice; entrambe le linee saranno però dimensionate per poter sopportare la potenza complessiva, così da poter garantire il regolare servizio anche in caso di guasto o di fuori servizio per manutenzione di una semisbarra o di una delle due linee. Tutti gli interruttori montati sul quadro generale, sia di tipo aperto che di tipo scatolato, saranno di tipo estraibile o rimovibile ed equipaggiati con relè a microprocessore dotati di unità di dialogo e in grado di colloquiare con il sistema remoto di supervisione;
- **n.1 quadro servizi ausiliari.** Le utenze di questo quadro principalmente saranno costituite da luce e FM di cabina, ventilatori e condizionatori vari in servizio in cabina, ausiliari di cabina; gli interruttori di alimentazione delle linee in partenza saranno di tipo modulare ad alto potere d'interruzione;
- **n.1 gruppo soccorritore a doppio ramo** a 110Vcc e relative batterie di tipo ermetico per l'alimentazione degli ausiliari di cabina (motorizzazioni, protezioni);
- **n.2 quadri di rifasamento automatico** dedicati a ciascuna semisbarra del quadro generale di BT;
- **n.1 unità periferica per il controllo centralizzato della cabina;** l'unità sarà anche prevista per il funzionamento in stand-alone.

- (1) Essendo stata realizzata recentemente la sostituzione dei trasformatori delle cabine MT/BT esistenti, è previsto che gli stessi siano riutilizzati nelle nuove centrali tecnologiche, nonostante dai calcoli di

dimensionamento riportati al paragrafo 1.3, appaiano sovradimensionati in rapporto alle nuove potenze impegnate dall'edificio esistente. Nei successivi stadi di progettazione ed in funzione di una definizione puntuale delle fasi di intervento si potrà valutare l'opportunità di prevedere macchine di taglia inferiore.

Tipologia dei sistemi di emergenza a gasolio

Al fine di garantire l'alimentazione alle utenze privilegiate di edificio in ciascuna delle due centrali elettriche saranno installati dei nuovi sistemi di emergenza a gasolio; per l'aerostazione esistente verranno invece mantenuti i gruppi attualmente presenti.

In definitiva saranno previsti:

Centrale elettrica CE_SUD	n.2 gruppi da 1 x 1.500 kVA
Centrale elettrica CE_NORD	n.2 gruppi da 1 x 1.500 kVA
Cabina 10 (esistente)	n.2 gruppi da 1 x 800 kVA
Cabina 11 (esistente)	n.2 gruppi da 1 x 800 kVA

Tipologia dei sistemi di continuità assoluta e di sicurezza

In adiacenza a ciascuna delle cabine di trasformazione di MT/BT a servizio degli ampliamenti, saranno realizzati locali dedicati all'installazione dei sistemi di continuità assoluta e di sicurezza; in particolare è prevista l'installazione, per ognuna delle due cabine, le seguenti apparecchiature principali:

- **n.1 quadro generale di CA** destinato ad alimentare la rete informatica, gli apparati multimediali di comunicazione ai passeggeri ed in generale i sistemi "sensibili" (ad esempio l'impianto di TVCC e controllo accessi);
- **n.2 gruppi di continuità assoluta** funzionanti in parallelo ridondato di potenza unitaria nominale di 250 kVA e autonomia 15';
- **n.1 quadro generale di sicurezza** a servizio dell'illuminazione di sicurezza, degli impianti di rivelazione fumi e diffusione sonora per evacuazione
- **n.2 gruppi soccorritori ad interruzione breve (<0,5 sec)** funzionanti in parallelo ridondato di potenza unitaria nominale pari a 60 kVA e autonomia 60'.

2.2. LINEE PRINCIPALI DI DISTRIBUZIONE

Come anticipato al paragrafo "0.1. Oggetto delle opere" è previsto che i quadri di MT ed i relativi trasformatori di MT/BT attualmente installati nelle Cabine 10 e 11 in copertura al fabbricato esistente vengano spostati e riposizionati nelle centrali elettriche SUD e NORD di nuova realizzazione al livello terra. E' altresì previsto il mantenimento in copertura di tutta la sezione di BT e dei sistemi di emergenza a gasolio.

In conseguenza di tale impostazione è necessario prevedere l'installazione di nuove condutture di alimentazione che, a valle dei trasformatori, consentano il collegamento ai citati quadri di BT; tale connessione sarà realizzata attraverso degli **elettrocondotti prefabbricati** che attraverso un percorso in parte orizzontale entro il cunicolo interrato ed in parte verticale all'interno di cavedi montanti realizzati sul filo del fabbricato esistente, consentano di raggiungere la copertura e quindi i locali tecnici esistenti.

Nelle tavole grafiche E201÷E204 "Indicazione locali tecnici e percorsi di distribuzione principale e secondaria – Pianta piano ..." sono evidenziate le informazioni sopra riportate.

Dal punto di vista della suddivisione dei carichi elettrici è stata prevista la seguente classificazione:

- **"privilegiati"**: utenze, denominale L ed F alimentate in "doppio radiale" da due linee derivate da semisbarre distinte (A e B) e in caso di assenza della rete di alimentazione esterna alimentati dai sistemi di emergenza.
- **"privilegiati – informatici"**: utenze alimentate da linee derivate dal sistema di continuità assoluta, dedicato ai carichi informatici ed agli impianti speciali non di sicurezza.
- **"servizi di sicurezza"**: utenze alimentate dal sistema di alimentazione di sicurezza, che possono rimanere alimentate anche nel caso di sgancio generale da parte dei VV.F. in situazioni di emergenza/incendio. Le linee di alimentazione relative a questa categoria saranno realizzate in cavo resistente al fuoco.

A valle dei quadri generali di BT la distribuzione orizzontale sarà realizzata con canali in filo di acciaio zincato senza coperchio - tranne i "servizi di sicurezza" ove saranno impiegati canali di tipo chiuso con coperchio in acciaio zincato - suddivisi per i seguenti servizi:

- utenze "privilegiate": si utilizzeranno le stesse canalizzazioni, avendo cura di mantenere separate con apposito setto separatore le alimentazioni privilegiate dalle alimentazioni privilegiate informatiche;
- utenze "servizi di sicurezza";
- impianti speciali di comunicazione (fonia/dati);
- impianti speciali di sicurezza (rivelazione fumi, antintrusione, diffusione sonora, ecc.).

I cavi utilizzati saranno ovunque di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi tipo FG7(O)M1 (CEI 20-22, 20-37 e 20-38); solo per i "servizi di sicurezza" si utilizzeranno cavi di tipo resistente al fuoco FTG10(O)M1 secondo CEI 20-45 e CEI 20-36.

L'attraversamento dei solai e pareti di compartimentazione avverrà attraverso setti frangifiamma al fine di mantenere il grado di compartimentazione antincendio richiesto.

2.3. RETI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA

A valle dei quadri di zona, la distribuzione secondaria sarà realizzata con canali in filo di acciaio zincato installati generalmente nei controsoffitti dei corridoi e curando comunque che la disposizione dei canali permetta una facile ispezionabilità in relazione alla posizione degli impianti di climatizzazione.

Ovunque le canalizzazioni saranno dimensionate garantendo un'adeguata riserva di spazio (almeno 20%); i cavi saranno di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi tipo FG70M1 (secondo CEI 20-22, 20-37 e 20-38), salvo per i "servizi di sicurezza" (ill. di sicurezza, ecc.) per i quali si utilizzeranno cavi di tipo resistente al fuoco FTG100M1 secondo CEI 20-45 e CEI 20-36.

Le cassette di derivazione installate lungo le dorsali saranno in PVC di dimensioni adeguate, complete di morsettiere di derivazione fisse di tipo componibile, fissate a parete o sugli stessi canali metallici di dorsale.

2.4. QUADRI ELETTRICI SECONDARI DI ZONA

I quadri secondari di zona saranno installati entro locali tecnici "dedicati" e saranno normalmente strutturati su tre sezioni distinte rispettivamente a servizio delle utenze "privilegiate" e di "continuità assoluta" ed una – segregata rispetto alle precedenti – dedicata ai "servizi di sicurezza".

I quadri avranno una struttura modulare in lamiera al cui interno saranno ricavati scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere di attestazione.

I vari circuiti a valle saranno alimentati attraverso interruttori di tipo modulare, magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, con le opportune caratteristiche di intervento.

I circuiti alimentanti quadri di locale, saranno protetti da interruttori con caratteristiche tali da realizzare la completa selettività d'intervento rispetto agli interruttori di protezione posti a valle.

Gli interruttori-sezionatori generali saranno infine correati di bobina di apertura, attivabile da un pulsante di sgancio, per l'eventuale disattivazione rapida del quadro in caso di emergenza.

Le apparecchiature principali saranno dotate di contatti di "stato" e/o "allarme", cablati su una morsettiere ausiliaria per il riporto al sistema di controllo centralizzato.

2.5. QUADRI IMPIANTI TECNOLOGICI

I quadri tecnologici considerati nella presente sezione del progetto saranno di tipo modulare in lamiera con grado di protezione IP4X e alimentati da linee indipendenti derivate dal quadro generale di BT di cabina.

Le apparecchiature comprenderanno gli interruttori-sezionatori generali delle varie sezioni, completi di bobina di apertura per l'eventuale disattivazione rapida del quadro, e le apparecchiature di comando e protezione dei vari circuiti costituite da interruttori magnetotermici per protezione motori e contattori coordinati, completi ovunque di contatti ausiliari di "stato", "allarme" e "comando" per il riporto a distanza al sistema di controllo centralizzato e da selettori per comando "manuale" o "automatico" dal sistema centralizzato.

2.6. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE TERMINALE

E' oggetto del presente paragrafo la definizione della distribuzione terminale, dalle attestazioni lungo le dorsali o dai subquadri di locale fino ai singoli punti di utilizzazione (centri luminosi, punti prese, punti di comando, ecc.) e le caratteristiche delle apparecchiature di utilizzazione stesse (frutti di comando e utilizzazione, ecc.).

Ovunque i cavi utilizzati saranno di tipo FG70M1 0.6/1 kV per la posa entro cavidotti metallici (canali, travi attrezzate, ecc.) e di tipo N07G9-K (o in alternativa H07Z1-K) per la posa entro tubazioni in PVC in vista o sottotraccia.

Gli impianti, sia nell'esecuzione in vista entro controsoffitto, sia sottotraccia a parete o a pavimento, utilizzeranno tubazioni in PVC a basso contenuto di alogeni; saranno di tipo rigido per l'esecuzione in vista e di tipo flessibile per l'esecuzione sottotraccia. Nelle centrali tecnologiche e negli spazi destinati alla logistica, l'impiantistica sarà eseguita in vista con tubazioni in PVC serie media o filettabile.

Per quanto attiene alle soluzioni adottate per i sistemi di illuminazione si rimanda alla specifico documento G010 “Relazione preliminare sui sistemi di illuminazione”.

Impianti nelle zone aperte al pubblico

In linea generale il criterio progettuale prevede che in queste aree la distribuzione secondaria sia effettuata all'interno del controsoffitto prevedendo degli stacchi, da effettuarsi entro cassette di derivazione e tubazioni in PVC di tipo rigido e/o flessibile a seconda dei casi, con delle calate all'interno di rifodere negli elementi strutturali (es. pilastri o colonne) o all'interno delle pareti in cartongesso sino a delle scatole porta utenze, (la cui apertura potrà avvenire esclusivamente a cura del personale aeroportuale) complete di prese FM di tipo protetto con fusibile o interruttore magnetotermico.

Nelle aree di attesa, saranno inoltre previste puntualmente delle prese di tipo “universale” a disposizione degli utenti per la ricarica di PC portatili e di dispositivi mobili in generale.

Per quanto attiene alle dotazioni impiantistiche da prevedere in corrispondenza dei banchi check-in, delle postazioni presso gli imbarchi, ecc. sarà seguita la medesima impostazione precedentemente descritta, prevedendo naturalmente il completo allestimento necessario alla operatività dei vari servizi.

Le VIP lounge saranno complete di dotazioni di forza motrice alimentate sia da rete “privilegiata”, sia da “continuità assoluta” in posizione e numero adeguato alle esigenze richieste e dal layout architettonico e degli arredi che sarà definito nelle successive fasi progettuali.

In tutti i casi, la distribuzione terminale a pavimento sarà limitata a situazioni puntuale e circoscritte.

Impianti nelle zone commerciali (Food e Retail)

Come già anticipato al capitolo “Limiti di intervento” non è prevista alcuna dotazione impiantistica all'interno di tali aree. Al fine di consentire la futura erogazione dell'energia elettrica agli ambienti è prevista l'installazione, all'interno del controsoffitto nelle aree comuni esterne ai locali, di un elettrocondotto prefabbricato dal quale, attraverso l'installazione degli opportuni prese di derivazione, sarà possibile collegarsi al quadro di locale e quindi agli impianti interni.

Impianti nei magazzini, depositi e locali tecnici

In tutti questi ambienti gli impianti saranno eseguiti in vista in tubo PVC rigido serie pesante o filettabile; in ogni caso il grado di protezione sarà almeno IP44.

Le utilizzazioni FM saranno disposte in base al lay-out degli arredi (disposizione delle scaffalature nei magazzini), mentre le prese interbloccate e non, saranno di tipo CEE, installate in batteria con diverse formazioni, a seconda delle necessità.

2.7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza, sarà in grado di fornire un illuminamento minimo per l'evacuazione degli ambienti al mancare dell'erogazione dell'energia dalla rete di alimentazione principale ed in assenza di alimentazione dal sistema di emergenza a gasolio, ovvero in attesa del suo avviamento e conseguente presa di carico, sarà alimentato con una rete indipendente denominata “servizi di sicurezza” posata entro cavidotti separati, con tensione nominale 230 Vca.

Ovunque i cavi utilizzati saranno di tipo resistente al fuoco (a norme CEI 20-45), tipo FTG10M1 0.6/1 kV, tutte le apparecchiature poste a protezioni dei circuiti saranno complete di contatti ausiliari, per la segnalazione a distanza al sistema di controllo centralizzato di eventuali guasti.

Per i vari ambienti gli apparecchi illuminanti utilizzati saranno della stessa tipologia impiegata per realizzare l'illuminazione generale, ma saranno equipaggiati con dispositivo di controllo del corretto funzionamento e potranno funzionare anche durante l'esercizio normale. Per la segnaletica di sicurezza saranno invece installati apparecchi illuminanti completi di pittogrammi bianco-verdi conformi alla normalizzazione europea per l'indicazione delle vie di fuga, ostacoli, presidi antincendio, ecc., alimentati da rete di sicurezza dedicata. Tutti i materiali utilizzati avranno elevate caratteristiche di ininfiammabilità e autoestinguenza.

2.8. IMPIANTI DI DISPERSIONE E DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

L'impianto di dispersione sarà costituito da un anello in corda di rame posta lungo il sedime degli ampliamenti e interconnesso con l'impianto attualmente presente a servizio dell'aerostazione esistente.

Lungo il percorso esso sarà integrato con dispersori verticali in acciaio ramato, posti in opera entro pozzetti ispezionabili e collegati alle calate dell'impianto di protezione scariche atmosferiche.

Al dispersore saranno collegati entro pozzetti ispezionabili i ferri d'armatura delle strutture resi elettricamente continui a mezzo saldature.

Al dispersore saranno collegati i conduttori di terra provenienti dai quadri generali e le dorsali di terra dell'impianto di illuminazione esterna.

Al fine di realizzare l'equipotenzializzazione delle grandi masse metalliche si provvederà al:

- collegamento all'impianto di terra delle tubazioni idriche e delle canalizzazioni dell'aria (solo all'uscita delle centrali);
- collegamento all'impianto di terra delle tubazioni idriche all'ingresso dei vari servizi;
- collegamento all'impianto di terra dei canali e delle tubazioni relative agli impianti elettrici.

Nelle fasi successive di sviluppo del progetto, saranno effettuate delle misure specifiche volte a verificare la presenza di correnti vaganti nel terreno e quindi individuare le misure atte a proteggere le strutture e l'impianto di dispersione stesso dalla corrosione.

2.9. IMPIANTI DI PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE

Sulla copertura dell'edificio sarà realizzato un impianto di protezione contro scariche atmosferiche, secondo le prescrizioni delle Norme CEI 81-10, costituito essenzialmente da:

- maglia di captazione in tondino di acciaio zincato a caldo, ancorato alla copertura con appositi supporti;
- organi di discesa costituiti da ferri di armatura dei pilastri resi elettricamente continui con saldature sulle giunzioni (ovvero costituiti da tondini in acciaio zincato collocati all'interno dei ferri di armatura) e piastre di misura accessibili;
- dispersore comune all'impianto di dispersione generale (vedi paragrafo precedente); le giunzioni di misura saranno realizzate entro pozzetti ispezionabili lungo il perimetro dell'edificio.

Le parti metalliche di antenne, gronde, ornamenti, ringhiere, parapetti, serbatoi, porte, ecc. sporgenti all'esterno del volume protetto e aventi superficie maggiore di 1 m² o altezza maggiore di 1 m, saranno connesse all'impianto di protezione secondo il percorso più breve possibile con conduttori di caratteristiche e dimensioni uguali a quelle degli elementi costituenti l'impianto di protezione.

2.10. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di produzione di energia elettrica a pannelli fotovoltaici installati sulla copertura del Terminal ed in particolare nelle seguenti aree:

- copertura viabilità principale di fronte all'aerostazione esistente;
- copertura aerostazione esistente;
- copertura pontili di imbarco di nuova realizzazione;

come rintracciabile nella tavola grafica E205 "Layout impianto fotovoltaico".

Le principali caratteristiche del sistema sono:

- potenza nominale di picco pari a circa 609 kW per una superficie di pannelli pari a circa 5.600 m²;
- pannelli fotovoltaici tipo C.I.G.S. (copper, iridium, gallium, selenide), ad elevata efficienza.

Per il sistema fotovoltaico si prevede una produzione annua di circa **640.000 kWh** di energia elettrica che corrispondono ad una mancata emissione in ambiente di circa **280 tonnellate di anidride carbonica (CO₂)**.

2.11. IMPIANTI SPECIALI DI SICUREZZA

Le soluzioni progettuali previste per l'impiantistica speciale sono volte alla integrazione ed alla condivisione delle informazioni processate dai singoli impianti, con benefici funzionali e manutentivi che garantiranno il controllo dei sistemi da postazioni centralizzate.

Sarà pertanto previsto un sistema di supervisione a servizio di tutti gli impianti (elettrici, di illuminazione, termomeccanici e speciali) che utilizzerà una piattaforma di comunicazione standard e dalle elevate prestazioni, ovvero una rete di tipo LAN Ethernet.

L'architettura dell'impiantistica che di seguito viene descritta, rappresenta lo stato dell'arte della tecnologia presente nel mercato e potrà essere successivamente migliorata in funzione degli sviluppi tecnologici e normativi che si verificheranno nella fase di realizzazione dell'opera.

Gli impianti speciali di sicurezza si suddividono negli impianti di "safety" e "security" ed in particolare.

- Impianti di "Safety":
 - impianto di rivelazione fumi;
 - impianto di diffusione sonora di evacuazione.
- Impianti di "Security":
 - impianto di antintrusione;

- impianto di controllo accessi;
- impianto di videosorveglianza.

E' prevista la comunicazione di tutti gli impianti speciali di sicurezza mediante la rete LAN Ethernet, dedicata e distinta dalla rete attiva fonia/dati, al fine di ricevere su di un sistema di server dedicato alla supervisione, tutte le segnalazioni di allarme, rendendole poi visibili all'addetto alla sicurezza, mediante opportune interfacce grafiche sui PC client.

L'utilizzo di una rete comune di comunicazione consentirà l'interazione tra più impianti, permettendo agli utenti di avere a disposizione il maggior numero di informazioni per eseguire le opportune procedure di gestione dell'emergenza.

Uno scenario tipico che si potrebbe osservare è il seguente:

- ricezione da parte della centrale di rivelazione fumi della presenza di fumo in una determinata zona, con trasmissione dell'allarme tramite rete di supervisione al server di supervisione;
- elaborazione dell'informazione da parte del server di supervisione;
- puntamento delle telecamere presenti nella zona allertata al fine di riprendere possibili focolai o cause di incendio;
- registrazione delle immagini riprese al fine di mantenere i dati sino al momento della loro consultazione e verifica;
- verifica delle informazioni da parte del personale addetto con possibilità di tacitare l'allarme ovvero di avviare le procedure di sicurezza, sempre coadiuvato dal sistema informatico.

2.12. IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

L'impianto di rivelazione fumi, rappresentato nella tavola grafica E102 "Schema di principio impianto di rivelazione fumi e diffusione sonora", è essenzialmente costituito da due centrali a microprocessore, installate nei locali dedicati agli impianti speciali di sicurezza, al livello secondo, e rispettivamente dedicate all'ampliamento nord e all'ampliamento sud; a servizio dell'ampliamento ovest è prevista l'installazione di una centrale di rivelazione fumi dedicata, installata all'interno di locali tecnici al piano terra nell'ampliamento nord.

Il sistema prevede i seguenti collegamenti principali:

- interconnessione mediante cavi resistenti al fuoco tra le centrali d'impianto, con collegamento anche a quelle dell'aerostazione esistente, al fine di poterle controllare all'unisono senza latenze nelle trasmissioni;
- il collegamento con il sistema di supervisione per la gestione integrata degli impianti di sicurezza;
- il collegamento con le centrali di diffusione sonora, per l'invio automatico di messaggi di evacuazione nel caso in cui non intervenga alcun addetto entro un tempo prefissato.

Le centrali saranno modulari, di tipo a tecnologia analogica, con microprocessori di gestione e controllo, complete di schede per l'indirizzamento dei singoli rivelatori e comandi di impianto.

L'impianto sarà completato dalle seguenti apparecchiature:

- rivelatori automatici analogici di tipo ottico da installare a sorveglianza degli ambienti interni;
- rivelatori automatici termovelocimetrici da installare all'interno dei locali gruppi elettrogeni;
- rivelatori automatici di tipo ottico ad elevata sensibilità per installazione nelle canalizzazioni degli impianti meccanici;
- rivelatori ad aspirazione, installati nei controsoffitti ed in generale in tutti quegli ambienti non facilmente accessibili;
- pulsanti manuali avvisatori d'incendio con proprio circuito di identificazione presso le uscite normali e di sicurezza;
- ripetizioni luminose fuori porta in tutti i locali previsti dalla normativa e per i rivelatori presenti in luoghi nascosti;
- fermi elettromagnetici per le porte tagliafuoco;
- pannelli avvisatori ottico-acustici installati nei locali tecnici; nelle zone aperte al pubblico è previsto l'invio dei messaggi preregistrati tramite il sistema di diffusione sonora di evacuazione;
- moduli di uscita per l'interfaccia con la centrale di diffusione sonora;
- moduli di interfaccia con l'impianto di supervisione, allo scopo di poter rappresentare su mappa grafica, sul PC di supervisione, lo stato dell'impianto e delle apparecchiature in campo;
- moduli di comando per l'attivazione di porte tagliafuoco, serrande di compartimentazione e pannelli avvisatori;
- terminali di visualizzazione e gestione dell'impianto installati nel locale di monitoraggio;
- pannelli di ripetizione e tacitazione degli allarmi installati presso i locali tecnici di zona, dedicati agli impianti speciali;

2.13. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto di diffusione sonora, rappresentato nella tavola grafica E102 "Schema di principio impianto di rivelazione fumi e diffusione sonora", sarà realizzato nell'ottica dell'integrazione funzionale con gli altri impianti di sicurezza ed in aderenza alle indicazioni delle norme europee EN 54. Tale impianto permetterà le seguenti funzioni:

- comunicazioni di allerta o evacuazione, nel caso di allarmi provenienti dall'impianto di rivelazione incendi;
- diffusione di annunci al pubblico;
- diffusione di musica di sottofondo.

L'impianto sarà realizzato con centrali distribuite, installate all'interno di armadi rack dedicati agli impianti speciali, in locali tecnici dedicati. Tale soluzione impiantistica consente una elevata flessibilità nell'installazione delle apparecchiature terminali, con possibilità di modificare ed eventualmente integrare il layout impiantistico delle singole aree, in qualsiasi momento, a partire dai locali tecnici dedicati agli impianti speciali.

L'architettura dell'impianto prevede quindi l'installazione dei seguenti componenti:

- centrali principali, complete di processori audio, sorgenti musicali e interfacce di rete per la comunicazione con le centrali distribuite e con il sistema di supervisione; tali centrali saranno installate nei locali tecnici impianti speciali nel piano secondo dell'ampliamento nord e sud;
- centrali periferiche installate nei locali tecnici dedicati agli impianti speciali di piano/zona connesse mediante rete ridondata in fibra ottica resistente al fuoco alle rispettive centrali principali;
- linee amplificate in cavo resistente al fuoco;
- diffusori di suono della tipologia per installazione ad incasso ovvero per installazione in vista, in funzione delle finiture dei locali; ognuno con caratteristiche acustiche tali da permettere un livello sonoro e di intelligibilità del parlato in conformità con le disposizioni della normativa di riferimento;
- basi microfoniche complete di tastiera per la selezione delle zone di chiamata, installata presso la Sala Controllo;
- basi microfoniche complete di tastiera per la selezione delle zone di chiamata, installate presso il locale vigilanza, connesse in fibra ottica resistente all'incendio ad entrambe le centrali;
- basi microfoniche installate presso le postazioni check-in e di imbarco;
- basi microfoniche dedicate ai V.V.F..

Particolare attenzione è stata posta nella scelta della tipologia di diffusore di suono da installare nei singoli ambienti ed in particolare:

- nei corridoi dotati di controsoffitti sono previsti diffusori di suono ad incasso;
- negli ampi spazi di attesa e transito sono previsti diffusori di suono a colonna (array), dalle particolari caratteristiche di direttività del suono, adatti agli ambienti riverberanti, a garanzia di una ottimale riproduzione del parlato e della musica;
- nei magazzini e locali tecnici sono previsti proiettori di suono in vista, installati a parete o a soffitto e distribuiti in modo coordinato agli apparecchi illuminanti ed ai rivelatori del sistema di rivelazione fumi.

2.14. IMPIANTO DI CONTROLLO ACCESSI ED ANTINTRUSIONE

E' previsto un sistema integrato di controllo degli accessi ed antintrusione, rappresentato nella tavola grafica E103 "Schema di principio impianto di controllo accessi, antintrusione e TVCC", che ha lo scopo principale di controllare gli accessi all'edificio dalle aree esterne e di regolare la separazione delle zone interne aperte al pubblico dalle zone dedicate al personale di servizio (locali tecnici, centrali tecnologiche, uffici, ecc.).

Pur essendo previsto un sistema di controllo di tipo integrato (accessi ed antintrusione), verranno installate apparecchiature dedicate al controllo degli accessi ed apparecchiature dedicate al sistema antintrusione che interagiranno a livello di centrali anche con gli altri impianti di sicurezza.

In particolare il sistema di controllo accessi si comporrà dei seguenti elementi d'impianto:

- n.2 server database di controllo degli accessi, contenenti le policy di accesso di tutti gli utenti, installati rispettivamente nel locale tecnico dedicato agli impianti speciali al piano secondo dell'ampliamento nord ed al piano secondo dell'ampliamento sud; i server garantiranno la piena ridondanza e resilienza dei servizi anche di caso di guasto di uno dei due apparati;
- moduli di gestione del varco controllato con interfacce comunicazione LAN Ethernet e lettori di prossimità; i moduli di gestione varco saranno connessi agli armadi di piano/zona dedicati agli impianti speciali (SP) mediante cavi del tipo F/UTP in cat. 6A.

Il sistema antintrusione ha la funzione principale di controllare i varchi perimetrali normalmente chiusi, le uscite di sicurezza e le aree dedicate a magazzini o depositi.

Il sistema si comporrà dei seguenti componenti principali:

- n.2 centrali antintrusione a microprocessore, installate rispettivamente nel locale tecnico dedicato agli impianti speciali al piano secondo dell'ampliamento nord ed al piano secondo dell'ampliamento sud; entrambe le centrali saranno connesse alla rete LAN Ethernet per la gestione unificata con il server di controllo accessi ed il sistema di supervisione;
- tastiere di controllo del sistema, installate in prossimità delle aree/varchi controllati, al fine di abilitare/disabilitare le zone di impianto;
- contatti magnetici per i controlli perimetrali;
- rivelatori volumetrici installati all'interno dei locali sorvegliati;

I sistemi integrati d'antintrusione e controllo accessi saranno quindi collegati mediante opportune interfacce alla rete LAN Ethernet rendendo possibile la condivisione delle informazioni con gli altri impianti di "Safety" e "Security" tramite il server di supervisione. In particolare tutti gli allarmi provenienti dai dispositivi in campo verranno gestiti dal server e filtrati per una loro correlazione con le informazioni provenienti dagli impianti di controllo accessi e videosorveglianza.

Nel caso di ricezione di un allarme proveniente da un varco o da un locale sorvegliato verranno attivate automaticamente le relative telecamere con la registrazione di tutte le immagini riprese.

2.15. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA (TVCC)

Il progetto prevede l'installazione di telecamere sia fisse che brandeggiabili dotate di interfaccia su rete LAN Ethernet che consentiranno l'ottenimento dei seguenti vantaggi:

- collegamento diretto tramite prese del tipo RJ45 all'impianto di cablaggio strutturato, sugli armadi dedicati agli impianti speciali (SP);
- telealimentazione delle telecamere con protocolli standard IEEE 802.3af, classe 3, che consentirà l'alimentazione anche delle telecamere dome brandeggiabili interne; gli switch dedicati agli impianti speciali saranno alimentati da rete di continuità assoluta (rete CA) per garantire la funzionalità del sistema anche in condizioni di emergenza;
- possibilità di delocalizzare le postazioni di visualizzazione con l'unico limite costituito dalla presenza di un punto presa di cablaggio strutturato;
- registrazione centralizzata delle immagini presso server ridondati su locali distinti;
- integrazione di funzioni di analisi video (comportamentale, oggetti incustoditi, motion, ecc.) dedicate a specifiche aree sensibili.

La soluzione impiantistica permette quindi una elevata flessibilità e scalabilità; l'aggiunta o lo spostamento di un apparato in campo (telecamere) potrà avvenire semplicemente collegando la telecamera al punto presa trasmissione dati più vicino alla zona di ripresa.

La sicurezza nella trasmissione delle immagini viene garantita dall'utilizzo di apparati attivi di rete LAN Ethernet dedicati ai soli impianti speciali, oltre che da protocolli di codifica delle immagine e dalla gestione dei pacchetti su VLAN dedicate.

L'occupazione di banda nella rete sarà inoltre ridotto al minimo prevedendo i più prestazionali protocolli di compressione (attualmente H.264). La qualità delle immagini sarà garantita dai più evoluti processori di immagini DSP, con integrate funzionalità di "motion detection" e di "activity detection" che permettono di attivare automatismi di allarme connessi ai sistemi di accesso ed antintrusione.

A completamento della descrizione viene di seguito indicata la tipologia di telecamere da installare in funzione della zona sorvegliata:

- telecamere fisse, con risoluzione full HD, installate nelle zone di transito obbligato, quali ad esempio gli ingressi, gli sbarchi ascensori e l'accesso ai vani scale; la risoluzione delle immagini verrà ottimizzata per garantire una ottimale risoluzione dell'area ripresa;
- telecamere dome o brandeggiabili, con risoluzione Full HD, nelle zone aperte interne, quali ad esempio le zone check-in, le partenze ed il ritiro bagagli, o le aree esterne al fabbricato, con possibilità di effettuare lo zoom su specifici particolari, in automatico o comandati dall'operatore.

Le postazioni di visualizzazione delle immagini sono previste nella sala monitoraggio al piano secondo e sono costituite da Workstation dotate di monitor LCD TFT in alta definizione, adatte al funzionamento continuativo nelle 24 ore e da joystick, che consentono il controllo dello zoom e del brandeggio delle telecamere; le postazioni previste consentiranno la visualizzazione su mappa grafica dell'area ripresa dalle telecamere, il controllo in tempo reale dei dispositivi e la possibilità di visualizzare le immagini registrate prevedendo ricerche personalizzate per evento (ad es. per movimento rilevato in una specifica area) e/o per periodo temporale. Sono inoltre previste licenze client per la visualizzazione delle immagini su dispositivi portatili (smartphone e tablet), utilizzando la rete WiFi interna, con lo scopo di fornire agli addetti alla sicurezza tutte le informazioni necessarie ad aumentare l'efficienza ed efficacia del servizio.

Le seguenti immagini illustrano le tipiche schermate visualizzate dal client del sistema nella versione mobile (su smartphone) e nella versione su postazione fissa in sala controllo.



2.16. IMPIANTI DI COMUNICAZIONE

Il sistema degli impianti speciali di comunicazione sarà costituito da:

- impianto di cablaggio strutturato;
- sistema telefonico;
- apparati attivi di rete;
- sistema WiFi;
- impianto videocitfonico.

Tale sistema è caratterizzato dall'utilizzo di una unica infrastruttura di rete passiva, quale il cablaggio strutturato, capace di supportare la trasmissione di dati, voce, videosorveglianza, segnali di telecontrollo e dei sistemi di sicurezza, consentendo un elevato livello di efficienza, flessibilità ed affidabilità della struttura neurale dell'aerostazione.

I locali tecnici dedicati all'installazione degli apparati costituenti gli impianti di comunicazione sono indipendenti e distinti dai locali tecnici dedicati agli impianti elettrici di potenza con lo scopo di **agevolare le attività di manutenzione**, incrementare la **sicurezza nella gestione dei dati sensibili** ed aumentare l'**efficienza nel condizionamento dei locali** (mirato solamente agli apparati attivi di rete).

2.17. IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Il sistema di cablaggio strutturato costituirà l'infrastruttura di dorsale in grado di garantire la continuità del servizio anche in presenza di eventuali guasti agli apparati o alle linee; l'architettura dell'impianto è rappresentata nella tavola grafica E104 "Schema di principio impianto di comunicazione".

In accordo con i principi di "stratificazione" tipici delle reti di telecomunicazioni ed in conformità alla normativa CEI EN 50173-1 2011 sul cablaggio strutturato, l'architettura della rete locale (LAN) si articola attraverso la definizione di tre livelli logici di elaborazione/veicolazione del traffico voce/dati:

- **il livello centrale "core" (CD):** centro di elaborazione delle informazioni, ha il compito di raccogliere le informazioni del livello distribuzione, concentrandole verso le aree server e le reti esterne dati e telefoniche; a tale livello è inoltre previsto il collegamento con il centro stella e la rete di distribuzione dell'aerostazione esistente;
- **livello distribuzione (BD):** raccoglie ed elabora le informazioni del livello accesso, per il singolo corpo di fabbrica in ampliamento, distribuendole verso il livello centrale, costituito da entrambi i core (CD_AN e CD_AS);
- **livello accesso (FD):** garantisce il collegamento delle apparecchiature in campo ed è costituito da armadi concentratori "FD" atti a raccogliere i segnali in campo ed a realizzare la comunicazione con il livello distribuzione "BD".

Livello centrale "core" e distribuzione

Per ragioni di ridondanza e di alta affidabilità si utilizzerà una struttura "duplicata" e su percorsi diversificati che, in combinazione ai tre livelli di elaborazione del segnale, permette di isolare eventuali "fault" senza che questi possano bloccare l'intera rete.

In particolare sono previsti n.2 nodi di centro stella di comprensorio (CD) installati nei CED di nuova realizzazione nell'ampliamento nord e nell'ampliamento sud. Il centro stella CD_AN è previsto nel locale CED al

piano secondo dell'ampliamento nord mentre il centro stella CD_AS è previsto nel locale CED al piano terra dell'ampliamento sud.

Ad entrambi i centro stella sono attestate le reti dorsali esterne di telefonia e trasmissione dati in fibra ottica e rame. Dai centri stella trarrà quindi origine l'impianto di cablaggio strutturato interno al complesso aeroportuale, in ampliamento, prevedendo i seguenti collegamenti ridondati fibra ottica monomodale (OS2):

- tra i centri stella medesimi, per ragioni di allineamento di dati e resilienza dei servizi;
- tra entrambi i centri stella e gli armadi di distribuzione (BD) degli ampliamenti nord e sud;
- con il centro stella attuale dell'aerostazione;
- con i sistemi di distribuzione della rete di fonia e trasmissione dati del corpo esistente.

A livello distribuzione, da entrambi i centro stella di edificio "BD" dedicati agli ampliamenti, si dirameranno i collegamenti in fibra ottica verso ogni armadio di zona "FD" duplicati su percorsi distinti, allo scopo di massimizzare la resilienza del sistema telematico. E' previsto l'utilizzo di connessioni in fibra ottica multimodale OM4, in grado di supportare capacità trasmissive anche superiori ai 10Gbps.

Infine, per consentire il trasporto di servizi telefonici tradizionali (linee ISDN, telefoni pubblici) o informazioni di controllo di tipo seriale (RS485), saranno distribuiti, a partire dai permutatori principali posizionati nei locali CED, cavi multicoppia telefonici che saranno attestati agli armadi di trasmissione dati "FD".

L'architettura di rete risulta quindi altamente affidabile per garantire, anche in caso di guasto, la continuità di tutti i servizi telematici, fissi e wireless.

Il dimensionamento delle dorsali in fibra ottica garantirà la realizzazione di infrastrutture di rete attiva **distinte** per:

- la rete **LAN Ethernet fonia/dati**, che consentirà il trasporto delle informazioni dati, delle comunicazioni VoIP, dell'interfaccia dei sistemi WiFi;
- la rete **LAN Ethernet di sicurezza e supervisione**, che consentirà il trasporto delle informazioni del sistema di videosorveglianza, del sistema di supervisione ed in generale di tutte le informazioni inerenti le intercomunicazioni tra impianti di sicurezza, con lo scopo di poterle gestire da una unica postazione centralizzata; come già evidenziato, ogni impianto di sicurezza funziona in autonomia dalla rete LAN Ethernet e sarà conforme alle specifiche norme di riferimento.

Livello di accesso

In ordine alla distribuzione orizzontale si prevede l'equipaggiamento delle postazioni di lavoro, con punti presa del tipo RJ 45 certificati in **cat.6_A** e **cavi F/UTP in cat. 6_A**.

Al fine di garantire il massimo livello di flessibilità nella distribuzione terminale si prevede l'installazione nelle aree commerciali ed in generale nelle aree ampie (partenze, arrivi, ecc.) di nodi di consolidamento (consolidation point) che garantiscono una maggior flessibilità nell'implementazione o spostamento delle prese terminali, tipicamente entro la distanza di 20m dal nodo di consolidamento.

Lungo i corridoi e nei disimpegni si prevedono punti cablati con spina (plug) o presa RJ45 in **cat.6_A** per dare servizio alle telecamere per la TVCC ed agli access point per le reti wireless.

In ambienti specifici a bassa densità di postazioni di lavoro e che superano le lunghezze massime di cavo di rete ammesse dalla normativa di riferimento, è prevista l'installazione di armadi distributori locali (LD) connessi in fibra ottica al relativo armadio di FD.

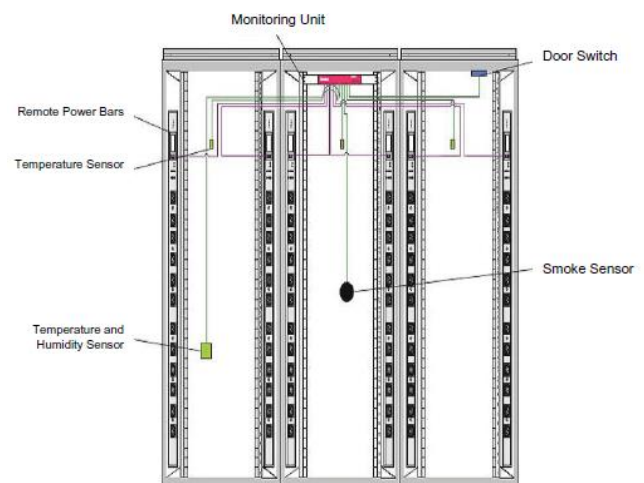
Gestione cablaggio strutturato

Data la centralità rivestita dal cablaggio strutturato, quale supporto fisico di molteplici servizi di comunicazione e multimediali, si prevede la predisposizione degli spazi all'interno degli armadi rack per l'installazione di un sistema di monitoraggio.

Tale sistema permetterebbe la rilevazione all'interno degli armadi dell'impianto di cablaggio strutturato di parametri quali ad esempio: temperatura interna, umidità, presenza di tensione, etc, e la loro successiva remotizzazione presso una o più postazioni di controllo.

A seguito del superamento di soglie prestabilite il sistema invierebbe automaticamente degli allarmi al personale preposto e/o l'attuazione di meccanismi automatici quali ad esempio: l'apertura delle porte, il blocco della ventilazione forzata, ecc.

Il sistema di monitoraggio potrebbe inoltre essere interfacciato alla supervisione degli impianti elettrici e termomeccanici.



Inoltre il sistema di cablaggio strutturato sarà predisposto alla mappatura automatica delle permuthe con memorizzazione su database e visualizzazione su postazione PC client.

2.18. SISTEMA TELEFONICO

Il sistema telefonico garantirà le seguenti prestazioni:

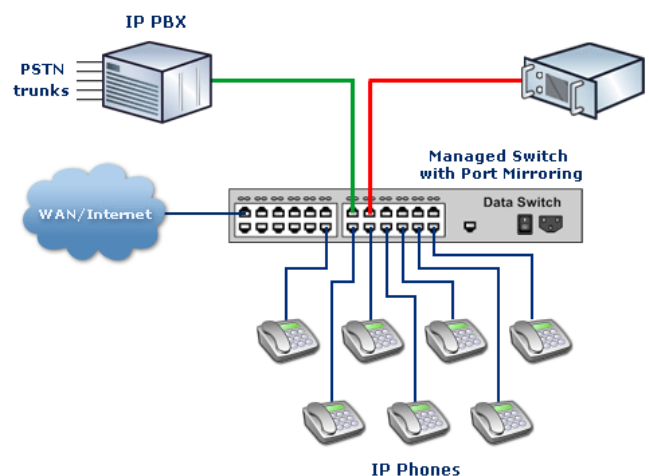
- integrazione con il sistema telefonico attuale;
- utilizzo della tecnologia VoIP con possibilità di integrare le funzioni di collaborazione, messaggistica e videoconferenza;
- interoperabilità con altri sistemi VoIP che prevedono l'utilizzo di protocolli di segnalazione standard, quale ad esempio il SIP;
- modularità, intesa come la possibilità di spostare i vari elementi all'interno della rete LAN senza alcuna limitazione;
- scalabilità, intesa come la possibilità di poter supportare un numero anche crescente di utenti e di linee esterne, come pure la possibilità di aggiungere al sistema nuove funzionalità e/o nuove unità hardware eroganti specifici servizi;
- standard, ossia la possibilità di integrare applicazioni prodotte da terze parti, al fine di poter aggiungere al sistema stesso funzionalità non previste o non direttamente fornite dal costruttore.

Il sistema VoIP costituirà un'unica rete contraddistinta da elevati livelli di uniformità ed omogeneità sul piano dei servizi telefonici erogati, nonché elevati livelli anche di condivisione delle risorse.

Il sistema sarà dotato di meccanismi di autodiagnosi e controllo delle linee, con avanzate funzionalità di localizzazione del guasto e di isolamento del medesimo.

L'intero sistema, nel suo insieme, consentirà la realizzazione di accorgimenti volti a garantire la continuità operativa dei collegamenti verso le reti telefoniche pubbliche, con l'obiettivo di conseguire comunque la possibilità di inoltrare e ricevere comunicazioni telefoniche anche in presenza di guasti sulle linee primarie (guasto di un accesso primario ISDN, guasto media gateway, ecc).

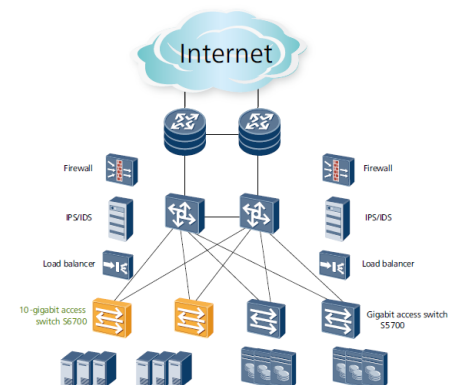
I sistemi telefonici centrali ridondati saranno quindi installati su entrambi i CED e collegati ad entrambi i centri stella di comprensorio (CD_AN e CD_AS).



2.19. APPARATI ATTIVI DI RETE

Sono previsti apparati attivi della rete dati, switch LAN Ethernet a servizio di due macro sistemi impiantistici speciali indipendenti.

- Rete LAN Ethernet di **fonia/dati** a servizio:
 - delle connessioni alle reti Internet ed Intranet (sistemi informatici interni);
 - della rete Wireless WiFi;
 - del sistema telefonico VoIP;
 - del sistema videocitfonico;
 - delle comunicazione con i sistemi di gestione dei voli e monitor di comunicazione al pubblico (FIDS)
- Rete LAN Ethernet di **sicurezza e supervisione** a servizio:
 - dei sistemi di videosorveglianza e di controllo accessi;
 - della comunicazione con gli impianti antintrusione, rivelazione fumi e diffusione sonora di evacuazione;
 - del sistema di supervisione (BMS);



Entrambe le suddette reti utilizzeranno l'infrastruttura passiva del sistema di cablaggio strutturato, prevedendo al livello di armadio di piano/zona (FD) ed al livello di armadio per impianti speciali (SP), apparati attivi di rete distinti, aventi le medesime caratteristiche prestazionali e di architettura dei collegamenti, come di seguito descritti.

L'architettura di rete implementata prevede tre livelli di elaborazione del segnale, in conformità all'architettura della rete del cablaggio strutturato ed a quanto illustrato nello schema logico integrato nella tavola grafica E104 "Schema di principio impianto di comunicazione".

In particolare i livelli di elaborazione del segnale sono:

- il livello core;
- il livello distribuzione;
- il livello accesso.

Al livello core è prevista l'installazione di switch modulari, a chassis, multi layer, installati nel locale CED_AN e CED_AS, entrambi equipaggiati con porte 10Gbit Ethernet per il collegamento ridondato e su percorsi distinti verso il livello distribuzione.

Gli apparati del livello distribuzione saranno connessi ad entrambi gli switch di core e la gestione della ridondanza potrà avvenire a livello 2 utilizzando ad esempio il protocollo spanning tree migliorato (RSTP) ovvero a livello 3 utilizzando protocolli di routing quali l'HSRP (Hot Standby Router Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), EIGRP (Enhanced Interior Gateway Router Protocol), che consentono di far fronte al malfunzionamento del router definito come default gateway. In particolare il protocollo HSRP consente di organizzare più switch con funzionalità layer 3 (router) in gruppi, ciascuno dei quali identificato da un numero identificativo; per ogni gruppo viene scelto, in base ad un apposito meccanismo di elezione, un router primario ed uno secondario, che diventa primario in caso di failover (malfunzionamento) di quest'ultimo.

Agli switch di core saranno inoltre connessi gli switch LAN Ethernet Layer 2 dedicati alla connessione dei server e degli apparati dedicati alle connessioni alle reti geografiche (router e firewall).

A partire da livello distribuzione, sono previste le connessioni dirette e ridondate, su percorsi distinti, verso gli apparati che costituiscono il livello accesso.

Gli utenti dotati di PC o telefoni (IP-based) ed in generale tutte le apparecchiature terminali saranno collegate direttamente agli apparati attivi di piano (switch). Gli switch di piano (livello accesso) saranno installati negli armadi di zona (FD o SP); saranno di tipo layer 2 con funzioni base Layer 3 (RIP v1, v2 e routing statico), saranno stackable (con funzione "Virtual Chassis"), dotati di porte 10/100/1000 baseT e potranno telealimentare le utenze (telefoni, telecamere, antenne per rete wireless, ecc.) con protocollo standard IEEE 802.3af ovvero IEEE 802.3 at (PoE +). I dispositivi potranno inoltre gestire in modo opportuno le code dando priorità ai traffici voce e video rispetto al traffico dati, per non generare ritardi (delay jitter) durante le comunicazioni e riduzioni della qualità del servizio (QoS).

Il controllo dello stato degli switch e delle porte attive in rete avverrà dalla postazione di gestione del sistema di cablaggio strutturato, utilizzando il protocollo SNMP.

Gli switch saranno programmati per il supporto di VLAN dedicate ai singoli sistemi, quali ad esempio i sistemi di sicurezza, la building automation, il WiFi, i servizi multimediali, con lo scopo di garantire la massima sicurezza nella gestione delle informazioni

2.20. SISTEMA WIFI

Verrà realizzata la copertura degli ampliamenti dell'aerostazione prevedendo reti wireless indipendenti per i seguenti servizi:

- hot spot, per l'accesso dei viaggiatori alle reti pubbliche Internet ed ai contributi multimediali resi disponibili su appositi portali;
- accesso del personale di servizio ed amministrativo alla rete intranet ed ai servizi condivisi, mediante specifiche policy di sicurezza.

Con lo scopo di realizzare un sistema wireless flessibile ed adeguato alle sempre maggiori esigenze in termini di banda e di QoS degli applicativi multimediali di ultima generazione, si prevede l'installazione di apparati conformi agli standard IEEE 802.11 b/g/n, ed alle eventuali evoluzioni degli standard stessi, controllati da un sistema centralizzato e ridondato di sicurezza e di tracciamento degli accessi.



Il sistema è quindi costituito dai seguenti apparati:

- captive portal, consentono la gestione delle credenziali di accesso e dei 'log' d'utenza per i visitatori che vorranno accedere alla rete wireless;
- wireless controller, garantiscono la gestione dei singoli access point, e consentono o negano l'accesso alla rete ai dispositivi mobili che fanno istanza di accesso;
- access point, conformi allo standard IEEE 802.11 b/g/n, verranno tele alimentati direttamente dagli apparati attivi di rete utilizzando lo standard IEEE 802.3af (PoE) ovvero lo standard IEEE 802.3at (PoE+); l'access point consentirà l'accesso alla rete solo se autorizzato dal wireless controller.

La sicurezza delle comunicazioni sarà garantita dall'implementazione nel sistema del protocollo IEEE 802.11i o delle successive varianti.

2.21. IMPIANTO VIDEOCITOFONICO ED INTERFONICO

L'impianto videocitofonico sarà in tecnologia digitale IP, privilegiando soluzioni che prevedono il protocollo di segnalazione (voce) SIP e lo streaming video in H.264.

L'utilizzo di protocolli standard e basati sulla comunicazione IP ne consentiranno l'integrazione con il sistema di telefonia fissa, descritto nello specifico paragrafo ed inoltre l'integrazione con il sistema di videosorveglianza per una gestione integrata dei sistemi di sicurezza.

2.22. IMPIANTO DI ALLARME PER DISABILI

L'impianto di allarme per disabili integrerà le seguenti funzioni:

- chiamata negli spogliatoi, bagni, o WC;
- chiamata nei punti di rifugio lungo i percorsi d'esodo.

L'impianto è sviluppato prevedendo un bus controllato e supervisionato che acquisirà le informazioni rilevate dagli apparati di chiamata ed annullo installati in campo riportandoli fino ad una postazione centralizzata installata presso il locale monitoraggio al piano secondo.

2.23. IMPIANTO DI COMUNICAZIONE AL PUBBLICO (FIDS)

Sono previste le predisposizioni impiantistiche per l'implementazione dei sistemi multimediali di comunicazione al pubblico delle informazioni inerenti i voli (partenze, arrivi, bagagli, ecc.). In particolare sono previste le predisposizioni per i monitor da installare nei vari ambienti, costituite da:

- alimentazioni elettriche;
- punti presa dati RJ45 cat.6A;
- porte di rete attive negli switches del livello accesso.

Le medesime predisposizioni verranno inoltre realizzate per i sistemi FIDS eventualmente previsti nelle sale VIP ed integrati su monitor multimediali a disposizione del passeggero.

2.24. SISTEMA DI CONTROLLO E SUPERVISIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E SPECIALI

Generalità

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di supervisione e controllo degli impianti elettrici, speciali e termomeccanici, che potrà essere interfacciato con l'esistente sistema di supervisione dell'aerostazione.

Le funzioni di supervisione degli impianti speciali di sicurezza sono già state descritte nei precedenti paragrafi, mentre la descrizione delle funzioni supervisionate dagli impianti termomeccanici è descritta nella specifica sezione di progetto.

La supervisione degli impianti elettrici si estenderà alle seguenti parti principali dell'impianto:

- quadri MT ;
- quadri generali di BT;
- quadri a servizio delle cabine elettriche;
- quadri di zona;
- principali apparecchiature di cabina e relativi quadri elettrici: soccorritori, gruppi di continuità, quadri di rifasamento;
- gruppi elettrogeni;
- controllo e regolazione dei sistemi di illuminazione generale e di sicurezza.

Lo scopo del sistema è di sorvegliare il regolare funzionamento dell'impianto garantendo continuità di esercizio e sicurezza, consentendo in particolare la visualizzazione di stati ed allarmi e la regolazione mediante postazioni PC centralizzate.

Il sistema realizzerà almeno le seguenti funzioni:

- controllo dello stato ed allarme delle principali apparecchiature con visualizzazione su mappe grafiche; in particolare è previsto:
 - il controllo della temperatura dei trasformatori;

- il riporto dello stato di funzionamento dei gruppi elettrogeni, comprendente in particolare la misura del livello del combustibile e la rilevazione dello stato di carica delle batterie di avviamento;
- il riporto di stati ed allarmi provenienti da UPS e soccorritori, compreso il livello di carica delle batterie;
- il riporto dello stato degli interruttori e dei contattori dei circuiti luce dei vari quadri elettrici;
- la visualizzazione degli allarmi di scattato relè provenienti dagli interruttori relativi ai quadri elettrici principali e secondari (per questi ultimi è previsto il riporto di punti cumulativi di allarme suddivisi per le varie sezioni dei quadri suddetti);
- acquisizione e archiviazione con elaborazione dei "trend" delle principali grandezze (corrente, potenze, ecc.);
- la misurazione dei flussi energetici principali;
- la misurazione della produttività e dei parametri caratteristici dell'impianto fotovoltaico;
- la ciclazione dei trasformatori di cabina allo scopo di garantire una uniforme usura degli stessi aumentando quindi l'affidabilità;
- l'inserzione e disinserzione di predeterminate utenze in caso di rete alimentata in emergenza dal gruppo elettrogeno; in particolare a tale scopo sono previste unità di controllo a logica programmabile (PLC), di tipologia per applicazione industriali ad elevata affidabilità;
- memorizzazione cronologica di tutti gli interventi con la stampa delle informazioni;
- controllo e regolazione degli impianti di illuminazione generale, con possibilità di eseguire in modo programmato e da postazione centrale funzioni di dimmerazione, di accensione e di spegnimento di zone indirizzate d'impianto.
- controllo degli impianti di illuminazione di sicurezza al fine di assolvere automaticamente alle funzionalità richieste dalle norme EN 50172 e CEI 11221 in merito alle verifiche periodiche da effettuare su tali impianti. In base a tali norme è infatti richiesto che siano annotate su apposito registro dei controlli periodici i risultati dei test eventuali difetti rilevati a seguito dei test ed ogni altro dato sulla funzionalità degli impianti in oggetto. Tali funzionalità possono essere eseguite automaticamente dal sistema in oggetto consentendo quindi notevoli risparmi nella gestione e manutenzione degli impianti dato che in mancanza di tale automatismo sarebbe necessario l'impiego di personale tecnico dedicato.

In tutti gli ambienti che ricevono il contributo della luce naturale verrà regolato il flusso emesso dai sistemi di illuminazione artificiale, mediante appositi sensori di luminosità, garantendo i livelli minimi di illuminamento normativi ed allo scopo di ottenere una significativa riduzione dei consumi energetici.

Struttura del sistema

Il sistema sarà essenzialmente costituito da più unità intelligenti (unità periferiche) in grado di acquisire automaticamente variabili, stati ed attuare comandi.

A ciascuna di queste unità competerà il controllo di una porzione di impianto. Le varie unità periferiche saranno collegate tra loro e con unità superiori (server di supervisione e pc client) tramite la rete **LAN Ethernet di sicurezza e supervisione** che utilizzerà l'infrastruttura fisica del cablaggio strutturato.

Al piano secondo, nei locali tecnici impianti speciali, è prevista l'installazione dei server di supervisione che saranno connessi alla rete LAN Ethernet di sicurezza e supervisione. I PC client saranno installati nel locale monitoraggio.

I server di supervisione, ridondati ed installati in locali distinti, saranno equipaggiati con uno software SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Per le funzioni sopra indicate saranno realizzate specifiche pagine grafiche dedicate ai singoli impianti e suddivise per le principali aree dell'edificio e per singoli quadri elettrici.

L'architettura prevede inoltre:

- l'insieme delle unità di campo necessarie per l'acquisizione dei dati e/o per l'esecuzione automatica di comandi impartiti dalle unità superiori;
- le unità di interfaccia (front-end) che interrogano le unità di campo ed inviano i dati all'unità periferica PLC.