

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 sistemi di illuminazione

Data: 28/08/2014 Commessa: **C O 8 1 1**
Elaborato:
G010

Rev.	Descrizione	Data	Società	Redazione	Verifica	Approvazione	Nome File:
01	Approfondimenti progettuali	28/08/2014	MT	SV	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:

ONWORKS

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 G010 Relazione preliminare sistemi di illuminazione

INDICE

0. PREMESSA	4
1. CRITERI GENERALI D'ILLUMINAZIONE	5
2. SISTEMA DI CONTROLLO E COMANDO DEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE.....	7
3. RASSEGNA DEI PRINCIPALI AMBIENTI E DELLE ZONE PECULIARI	9
3.1. Gli ampliamenti air side a sud e a nord con il tema della "gaggiandra"	9
3.2. Le hall partenze a sud e a nord con i pozzi di luce naturale	11
3.3. L'ampliamento verso la viabilità con la nuova galleria	12
3.4. Le soluzioni standard.....	14

0. PREMESSA

La presente relazione tecnica intende illustrare i criteri progettuali inerenti ai sistemi di illuminazione previsti per le aree di ampliamento del Terminal passeggeri dell'aeroporto Marco Polo di Venezia, fornendo, nel contempo, un approfondimento in quelle aree che sono da ritenersi di particolare valenza architettonica e funzionale.

In tutti i casi, l'impostazione illuminotecnica sarà sempre armonizzata con il *concept* architettonico valorizzando ed esaltando, ove necessario, la lettura degli ambienti da parte degli utenti oltre che, naturalmente, garantendo il rispetto delle prescrizioni normative negli stessi individuate.

L'ampliamento costituisce un raddoppio dell'aerostazione accostando nuovi volumi sui tre lati del terminal odierno: i due ampliamenti pressoché simmetrici a nord e a sud, simili ad ali, si spiegano a partire dal corpo di fabbrica attuale che rimane il nucleo centrale dell'intero complesso da cui originano anche i criteri d'illuminazione.

In generale quindi le scelte adottate saranno coordinate con quanto già presente nell'aerostazione in modo da garantire un continuità di lettura visiva. Ciò che invece sarà completamente rivisto riguarderà le sorgenti luminose e la modalità di gestione delle stesse al fine di realizzare un impianto tecnologicamente avanzato che presta particolare attenzione all'ottimizzazione dei sistemi, all'affidabilità funzionale e alle economie di gestione.

1. CRITERI GENERALI D'ILLUMINAZIONE

Di seguito si descriveranno le principali soluzioni illuminotecniche formulate considerando due aspetti parimenti importanti: quello normativo, da un lato, e quello di valorizzazione ambientale, dall'altro. Le proposte seguenti cercheranno di soddisfare unitamente i due aspetti in modo da realizzare un'illuminazione di tipo funzionale con la quale soddisfare i parametri illuminotecnici previsti dalla normativa (livelli di illuminamento, di uniformità, valori di abbagliamento, ecc.), ottimizzando il comfort ambientale e considerando la valorizzazione architettonica delle strutture e degli spazi.

L'obiettivo sarà quello di garantire benessere visivo al fine di consentire una permanenza piacevole e appagante nell'ambiente in esame.

I valori d'illuminamento previsti nelle diverse aree dell'aerostazione sono riportati nella tabella seguente. Essi rappresentano un punto di partenza per dimensionare i sistemi d'illuminazione ma saranno adattati secondo le specifiche caratteristiche geometriche, di conformazione dello spazio e in funzione del compito visivo da svolgere, prediligendo, a seconda dei casi, l'evidenziazione dei piani orizzontali o di quelli verticali e differenziando all'interno di uno stesso spazio alcune zone per garantire una priorità visiva.

La tabella riporta i parametri prescritti nella norma UNI EN 12464-1 (2011) (illuminamento medio mantenuto E_m , indice unificato di abbagliamento UGR_L , coefficiente di uniformità U_0 e indice di resa cromatica R_a) per le principali destinazioni d'uso.

Tipo di ambiente, compito o attività	E_m [lux]	UGR_L	U_0	R_a	Rif. Norma UNI EN 12464-1
Sale di attesa, sale di arrivo, partenza e ritiro bagagli	200	22	0,40	80	5.52.1 5.52.5
Corridoi e percorsi di collegamento	150	22	0,40	80	5.52.2
Banco informazioni e banchi check-in	500	19	0,70	80	5.52.3
Dogana controllo passaporti	500	19	0,70	80	5.52.4
Deposito bagagli	200	25	0,40	80	5.52.6
Controllo sicurezza	300	19	0,60	80	5.52.7
Sale ristoro (mense)	200	22	0,40	80	5.29.4
Sbarchi ascensore	200	25	0,40	80	5.1.3
Uffici, sale riunioni	500	19	0,60	80	5.26.2
Servizi igienici	200	25	0,40	80	5.2.4

I valori di illuminamento saranno valutati anche in funzione dell'adattamento visivo tra zone interessate da luce naturale (dove presumibilmente durante il giorno è possibile la regolazione o lo spegnimento dell'illuminazione artificiale in quanto possono misurarsi valori di illuminamento anche superiori a quelli definiti dalla normativa) e zone poco, o affatto, interessate dal contributo diurno. È possibile quindi che sia necessario innalzare qualche valore per garantire un passaggio equilibrato tra diverse aree: la riduzione dei livelli di illuminamento potrà comunque essere realizzata in qualsiasi misura a seconda delle necessità e programmata opportunamente dal sistema di controllo.

La scelta finale dei sistemi d'illuminazione non potrà prescindere dai seguenti aspetti generali che saranno valutati in modo dettagliato nelle successive fasi di progettazione:

- integrazione con la luce naturale sia in termini di tempi di accensione e di regolazione sia in termini di caratteristiche cromatiche della luce artificiale;

- adozione di sorgenti luminose con parametri qualitativi elevati ovvero adeguate caratteristiche di temperatura di colore e di resa cromatica, elevata efficienza luminosa e lunghissima durata di vita: l'orientamento è quello di adottare in misura pressoché generale sorgenti a LED (efficienza >120lm/W, durata >60.000h) con un'integrazione di lampade fluorescenti lineari anch'esse con prestazioni molto elevate (efficienza >90lm/W, durata >50.000h) per ottenere vantaggi sui costi di gestione (esercizio e manutenzione) dell'impianto;
- massimizzazione della durata di vita delle sorgenti a LED con particolare attenzione alle correnti di alimentazione, ai sistemi di dissipazione del calore, alle modalità di installazione degli apparecchi nei controsoffitti, in modo da aumentare la durata di vita dei led, ridurre le operazioni di manutenzione e allungare gli intervalli di tempo tra gli interventi sulle apparecchiature d'illuminazione;
- adozione di apparecchi illuminanti con ottiche tali da garantire un'ideale distribuzione del flusso luminoso, un elevato rendimento ottico e quindi un'elevata efficienza luminosa del sistema illuminante (>70÷80 lm/W);
- adozione di apparecchi illuminanti in cui sia possibile la sostituzione del modulo o dei moduli LED al pari di normali lampade;
- adozione di apparecchi illuminanti adeguati in termini di forma e di materiali per ottenere un'ottimale integrazione nell'ambiente o, in alternativa, per configurarsi come elementi tecnici non invasivi con linee pulite e semplici;
- ottimale posizionamento degli stessi all'interno del contenitore architettonico per creare una distribuzione degli illuminamenti adeguata al compito visivo senza trascurare l'evidenziazione delle superfici verticali o gli elementi architettonici peculiari per contribuire alla definizione dello spazio e dei volumi;
- accessibilità degli apparecchi illuminanti per garantire un'agevole e economica manutenzione degli impianti anche nel caso di manutenzioni sporadiche;
- utilizzo generalizzato di gruppi di alimentazione elettronici dimmerabili al fine di consentire tramite il sistema di controllo centralizzato illuminazione l'adeguamento della luce artificiale in termini di flusso emesso in funzione dell'apporto di luce diurna (dove presente) o dell'effettiva occupazione degli ambienti che invece hanno un contributo naturale ridotto o assente, nonché per creare differenti scenari di luce richiamabili in determinate ore o momenti della giornata.

I valori di efficienza luminosa menzionati per le sorgenti LED a cui sono legati anche i valori di efficienza dei sistemi illuminanti sono i migliori che attualmente offre il mercato; tuttavia, considerando l'estrema rapidità di sviluppo di tale tecnologia, al momento della realizzazione sarà possibile contare su valori migliori di quelli ipotizzati in questa fase e quindi su un vantaggio ancor più spiccato rispetto all'utilizzo della tecnologia a fluorescenza (che ad oggi è leggermente inferiore).

2. SISTEMA DI CONTROLLO E COMANDO DEGLI IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE

La gestione degli impianti d'illuminazione sarà effettuata avvalendosi di un sistema per il controllo e il comando degli impianti d'illuminazione basato su protocolli di comunicazione standardizzati a livello internazionale e facilmente interfacciabili con altri sistemi di supervisione impianti, compreso quello esistente.

L'adozione di un tale sistema non può prescindere, come già evidenziato in precedenza, dall'adozione di gruppi di alimentazione elettronici dimmerabili e di preferenza singolarmente indirizzabili con segnale di controllo digitale (DALI) per la totalità degli apparecchi illuminanti.

La scelta di apparecchiature con segnale di controllo digitale rispetto a gruppi di alimentazione con segnale di controllo analogico comporta molteplici vantaggi:

- maggiore precisione del controllo del flusso luminoso, data la maggiore immunità ai disturbi del segnale digitale rispetto all'analogico;
- estrema facilità di riconfigurazione e riprogrammazione degli stati illuminotecnici, data la possibilità di modificare questi ultimi tramite semplici operazioni software su reattori singolarmente indirizzabili evitando il ricablaggio degli apparecchi previsto nel caso analogico;
- potenziale semplificazione e riduzione dei circuiti di distribuzione terminale (rete L) poiché l'accensione dei vari gruppi di lampade avviene tramite contattore di tipo statico (a semiconduttori) incorporato nel relativo alimentatore a indirizzo, e non mediante il comando di una linea terminale che deve essere indipendente per ciascun raggruppamento inizialmente previsto (configurazioni illuminotecniche indipendenti dal numero di circuiti terminali);
- totale indipendenza tra la linea bus di controllo alimentatori e la linea di alimentazione: la linea bus di controllo è unica per tutti gli alimentatori (compatibilmente con la capacità del modulo di comando), a differenza di quelli con segnale di controllo di tipo analogico che richiedono una linea bus per ciascuna accensione;
- memorizzazione su ciascun alimentatore delle ore di funzionamento della lampada e eventuale autotaratura del valore della corrente di lampada in funzione del decadimento nel tempo dell'efficienza luminosa, al fine di garantire la costanza nel tempo dei livelli di illuminamento; ciò non di meno si ha la possibilità di implementare un programma di manutenzione per la gestione del ricambio lampade da effettuarsi a programma o per malfunzionamento isolato.

Il sistema in esame è basato su un protocollo di comunicazione standard tra le varie apparecchiature consentendo la sostituzione/integrazione di dispositivi di varie marche, con tutti i vantaggi connessi in termini di facilità di reperimento dei ricambi.

Alcuni esempi di programmazione in ambienti di questo tipo è di seguito descritta: la definizione dettagliata sarà invece concordata in fase di progettazione più avanzata.

Il sistema consentirà in qualsiasi momento di operare facili modifiche tramite la riprogrammazione delle sole zone interessate da un cambiamento, senza dover agire sui cablaggi di potenza: l'attivazione, la disattivazione o la dimmerazione saranno gestibili in base a scenari predefiniti di regolazione, temporizzazione e presenza.

Si può quindi realizzare una configurazione che prevede:

- aree del terminal da illuminare 24 ore su 24 per ragioni di sicurezza – regolazione del flusso a percentuale ridotta (es.10%) in funzione dell'orario e in assenza di persone;
- gate e banchi check-in – disattivazione o regolazione a basso livello (es. 20%) quando un gate o un'area di check-in non sono in uso altrimenti incremento del flusso al massimo livello;
- finger – configurazione diurna con regolazione mediante sensori di luminosità e presenza e disattivazione in caso di assenza di persone; configurazione notturna con regolazione a basso livello (es. 10%) quando non utilizzato, altrimenti incremento del flusso al massimo livello;
- sale d'attesa, arrivi e partenze – incremento da un livello medio (es. 50%) al livello massimo quando qualcuno accede nella zona in esame;
- uffici e locali di servizio con apporto di luce diurna – regolazione mediante sensori di luminosità e presenza e disattivazione in caso di assenza di persone o in base a scenari temporizzati (legati agli orari tipici di lavoro) con possibilità di comando manuale localizzato.
- zone servizi – regolazione del flusso a percentuale ridotta (es.20%-30%) in assenza di persone e incremento al massimo livello in caso contrario;

- corridoi e aree di passaggio per soli addetti – scenari temporizzati legati a orari tipici di lavoro che prevedono configurazione diurna con funzionamento delle lampade a livello medio-basso in caso di assenza di persone e innalzamento del flusso al livello massimo in caso di presenza; configurazione notturna con funzionamento di tutte le lampade a regime ridotto in modo da garantire livelli minimi di visibilità e incremento a livelli medi nel caso di passaggio di persone;
- scale di servizio – regolazione del flusso a percentuale ridotta (es.10%) in assenza di persone e incremento al massimo livello in caso contrario
- corridoi e aree di passaggio per utilizzatori – incremento da un livello medio (es. 50%) al livello massimo quando qualcuno accede nella zona in esame;
- grandi zone comuni con luce diurna – regolazione mediante sensori di luminosità o in base a scenari temporizzati.

In generale il sistema coordina e controlla le funzioni di accensione/spegnimento, attraverso i sensori di luminosità e presenza assicura l'utilizzo razionale dell'illuminazione artificiale regolandone l'intensità fino all'eventuale spegnimento espletando appieno le sue funzionalità di ottimizzazione dei consumi energetici. Gli scenari temporizzati consentono una riduzione dei consumi negli orari di eventuale chiusura dell'aerostazione o comunque nelle zone interessate da orari di lavoro standard. Tipicamente il sistema consente un risparmio di energia non inferiore al 20%: un valore maggiormente preciso sarà quantificato nelle successive fasi di progetto con la definizione di scenari e configurazioni finali.

3. RASSEGNA DEI PRINCIPALI AMBIENTI E DELLE ZONE PECULIARI

L'ampliamento del terminal presenta alcuni temi architettonici importanti: tre in particolare, immediatamente visibili dall'alto osservando la copertura, meritano un approfondimento dal punto di vista illuminotecnico.

Il primo riguarda le ali di ampliamento con il tema della "gaggiandra" veneziana, già evocata nel fronte attuale *air-side* riproposta per continuità con il prospetto esistente, seppure con materiali nuovi e forme più stilizzate.

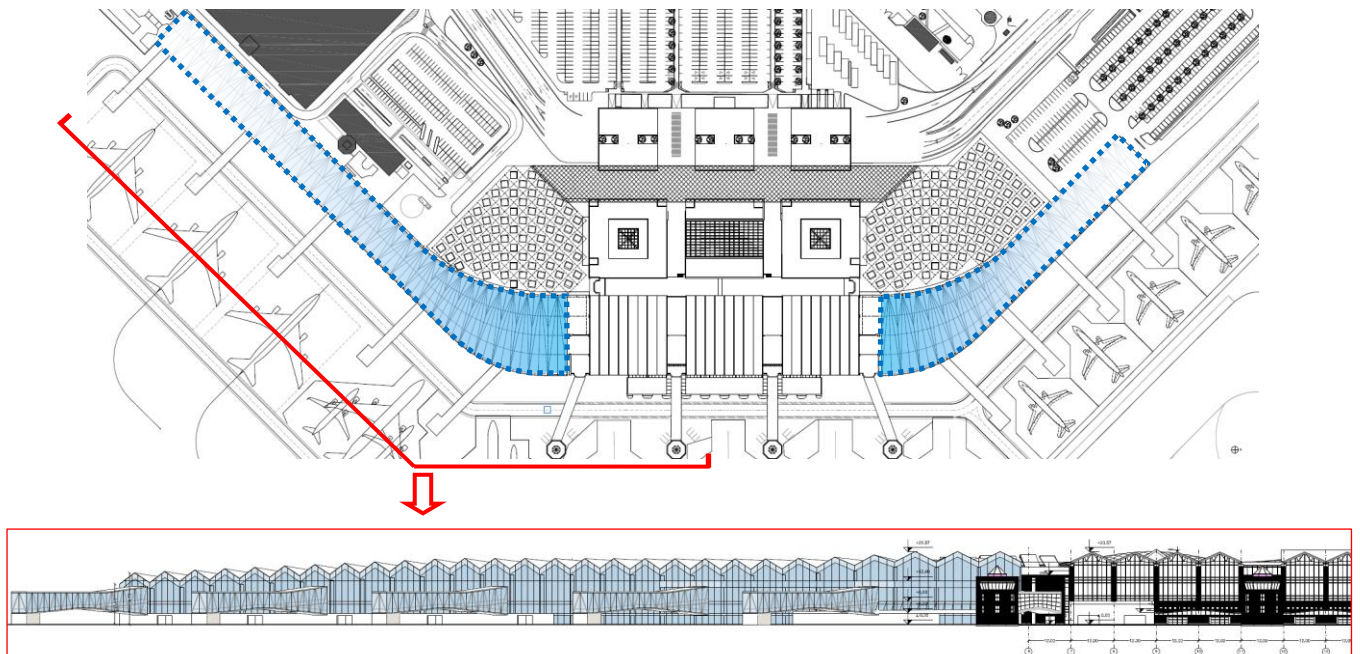
Il secondo riguarda le hall partenze, volumi immediatamente accostati sui fronti nord e sud del corpo di fabbrica attuale caratterizzato dal lucernario centrale e dai pozzi di luce laterali: anche in questo caso il tema del lucernario permane ma viene rivisitato.

Il terzo punto caratterizzante è quello della galleria sul fronte ovest, spazio di collegamento con la viabilità che attualmente è esterno con pontili protetti da coperture ondulate trasparenti e che a opera conclusa diventerà un unico spazio interno anch'esso protetto da una copertura curvilinea trasparente.

Infine saranno trattati tutti i principali spazi che presentano soffitti regolari e in cui l'orditura degli apparecchi illuminanti può essere altrettanto regolare.

3.1. GLI AMPLIAMENTI AIR SIDE A SUD E A NORD CON IL TEMA DELLA "GAGGIANDRA"

Osservando il fronte dell'aerostazione dal lato della pista il tema dell'edificio dalle linee industriali che evoca l'Arsenale è divenuto immagine consolidata dell'aerostazione veneziana. Anche il progetto di ampliamento ripropone in veste rinnovata il principio della ripetizione e della modularità sul lato *air-side* cosicché i corpi sud e nord si aprono a fisarmonica sul piazzale aeromobili a partire dall'attuale nucleo centrale.



La sequenza di falde a V rovesciata accostate l'una all'altra senza soluzione di continuità richiede un'impostazione illuminotecnica simile a quella del soffitto a capriate del fronte attuale: qui un'illuminazione di tipo indiretto, realizzata con proiettori equipaggiati di lampade a ioduri metallici, mette in luce tutto lo spazio sottostante attraverso la riflessione sulle assi di legno sbiancate del soffitto. Il posizionamento dei sistemi di illuminazione è attualmente previsto lungo le travi strutturali di copertura su cui poggiano le capriate.

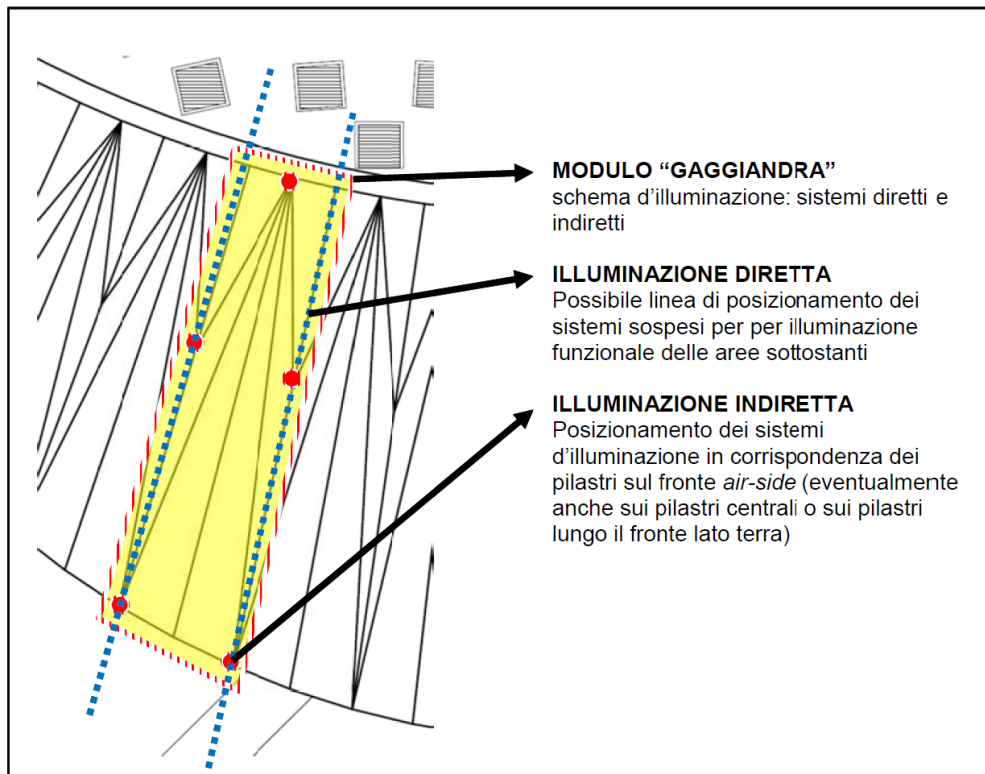
Il concetto dell'illuminazione indiretta è riproposto in modo anch'esso rivisto. Il soffitto delle ali sembra nascere da un processo di piegatura e spiegatura di un foglio piano (quasi singoli aerei di carta uniti l'uno all'altro) che

infine assume una forma cadenzata di falde variamente inclinate che si intersecano. Da ciò nasce la proposta di illuminare in modo indiretto agendo però puntualmente sul fronte anziché lungo le linee di compluvio, in modo da intaccare il meno possibile il disegno della copertura: l'adozione di sistemi d'illuminazione sui pilastri del fronte *air-side*, posizionati in modo tale da non arrecare alcun disturbo agli operatori sul lato pista e piazzali, darà modo di "accendere" il soffitto in modo uniforme evidenziando il particolare andamento e il susseguirsi dei piani di copertura. La replicazione di tale schema sulla linea segnata dai pilastri centrali o su quella dei pilastri lungo il fronte lato terra sarà valutata in funzione di vari aspetti:

- risposta dei materiali di finitura (riflessione e diffusione);
- colore del soffitto;
- minimizzazione dell'impatto delle apparecchiature sulle colonne e loro eventuale integrazione con gli elementi portanti
- volontà di realizzare scenari differenti e creare un effetto completamente uniforme lungo tutta la profondità delle ali piuttosto che sfumato da lato pista verso terra.

La quantità d'illuminazione indiretta sarà comunque opportunamente dosata per l'evidenziazione luminosa del soffitto piuttosto che finalizzata al raggiungimento nelle zone sottostanti dei valori necessari d'illuminazione funzionale. Per questo scopo saranno adottati sistemi a illuminazione diretta posizionati ad esempio lungo le linee indicate. Gli apparecchi dedicati all'illuminazione diretta potranno, se installati a sospensione, essere dotati essi stessi di una componente indiretta. La forma di tali elementi tecnici sarà sviluppata e studiata nei particolari nelle successive fasi di progettazione.



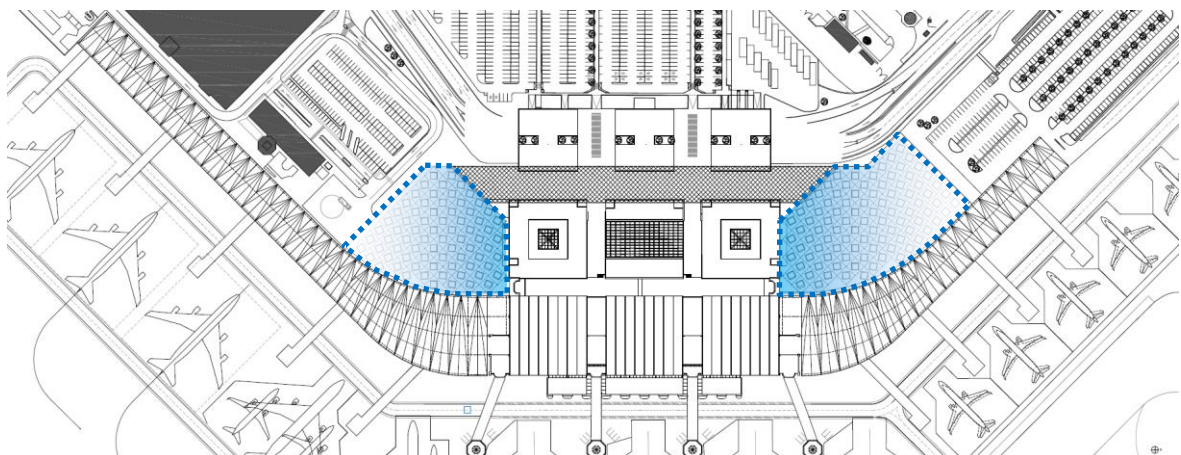


3.2. LE HALL PARTENZE A SUD E A NORD CON I POZZI DI LUCE NATURALE

L'illuminazione funzionale delle hall partenze potrà essere realizzata disponendo gole luminose per il contenimento di proiettori (anche orientabili).

I livelli di illuminazione saranno invece potenziati laddove il compito visivo richiede valori maggiori (es. zona varchi) adottando soluzioni specifiche la cui diversa percezione formale contribuirà all'orientamento nell'ambiente evidenziando un cambiamento di compito visivo o di funzione.

In spazi ampi come quelli in esame particolare attenzione sarà dedicata anche all'evidenziazione dei piani verticali al fine di favorire l'orientamento degli utenti e la comprensione dello spazio.



Per motivi normativi e percettivi in zone specifiche si possono dunque ipotizzare le seguenti soluzioni aggiuntive:

- utilizzo di gole di maggiore lunghezza per il contenimento di un maggior numero di apparecchi;

- adozione di pareti luminose nei lucernari (tutte le pareti piuttosto che due pareti affacciate o due adiacenti a seconda dei livelli da raggiungere o al fine di creare uno schema non eccessivamente simmetrico per il quale le pareti luminose sono pensate in numero o in posizione diversa tra lucernari vicini, ogni sorta di effetto potrà comunque essere gestito dal sistema di controllo illuminazione);
- adozione di pannelli luminosi sospesi dai quattro angoli del lucernario (in questo caso l'abbassamento dei sistemi di illuminazione contribuisce a segnalare ancor più un cambiamento di funzione nell'ambiente).

Le ultime due soluzioni pongono l'accento sul tema del lucernario per valorizzare tale elemento architettonico anche nella visione serale o notturna, analagamente a quanto realizzato nell'odierna aerostazione dove i sistemi di illuminazione adottati mettono in evidenza il grande lucernario centrale e i due pozzi di luce laterali.



3.3. L'AMPLIAMENTO VERSO LA VIABILITÀ CON LA NUOVA GALLERIA

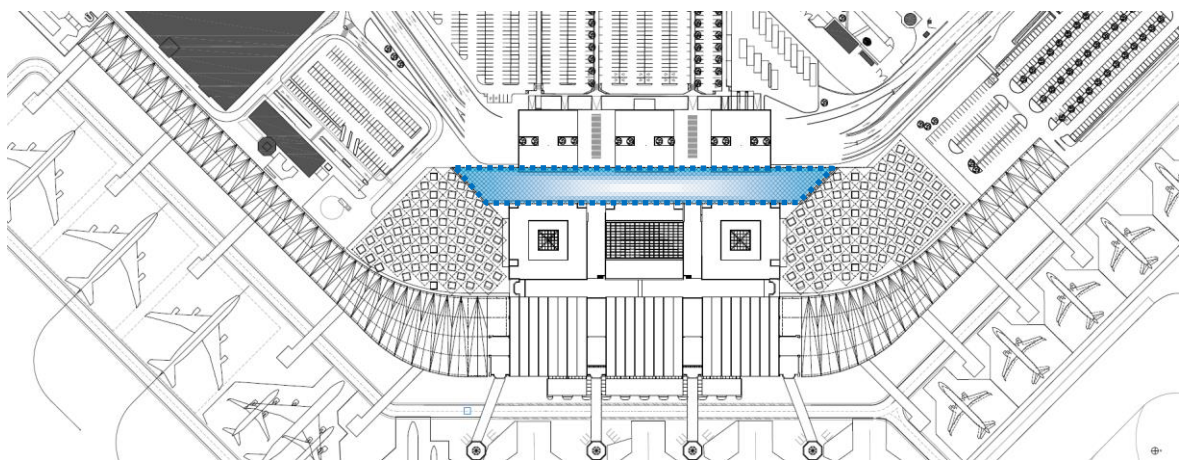
La galleria, realizzata sul fronte ovest, è caratterizzata da una singolare copertura curvilinea con un orditura di travi ondulate.

L'intento è quello di garantire una visibilità della copertura anche nelle ore serali e notturne creando un sistema d'illuminazione dedicato e posizionato sulla sommità dei volumi laterali di sostegno delle travi. La luce sarà sapientemente dosata per evitare fenomeni di inquinamento luminoso o di disturbo agli operatori di volo: in

generale i fasci dei proiettori saranno scelti in modo da delineare le travi evitando di colpire la copertura trasparente.

L'illuminazione funzionale sarà invece garantita da sistemi illuminanti posizionati sui volumi laterali per una questione legata alla manutenzione. Si possono prospettare due soluzioni con sistemi di illuminazione di tipo orientabile con distribuzione simmetrica o asimmetrica o un'unica soluzione mista che contempla le prime due soluzioni:

- adozione di un sistema integrato sul bordo superiore degli edifici; il posizionamento a questa altezza consente di ridurre il grado di asimmetria dei proiettori (o in alternativa il grado di inclinazione se si adottano sistemi ad ottica simmetrica) per coprire uniformemente tutta la larghezza della galleria;
- adozione di un sistema con proiettori asimmetrici posizionati a parete all'altezza degli esercizi commerciali; in questo caso dimezzando l'altezza di installazione e mantenendo lo stesso grado di asimmetria dei proiettori per evitare fenomeni di abbagliamento si evidenzieranno maggiormente le zone di camminamento laterali rispetto alla fascia centrale della galleria;
- adozione di un sistema misto che contempli la prima soluzione soprattutto nel corpo centrale della galleria laddove si sviluppano le scale mobili e adozione del sistema a parete eventualmente integrato dal primo sugli altri corpi laterali della galleria.



3.4. LE SOLUZIONI STANDARD

Per quanto riguarda le zone con soffitti piani si potranno usare soluzioni formalmente simili a quelle già adottate nell'edificio attuale e comunque adeguare la scelta degli apparecchi illuminanti a quella del controsoffitto presente. Per esempio si potranno adottare sistemi di illuminazione puntuali a incasso oppure sistemi di illuminazione continui per realizzare linee luminose per illuminazione funzionale a terra o anche per illuminazione di pareti e di piani verticali in genere. Una scelta maggiormente dettagliata sarà oggetto delle successive fasi di progettazione.