

Luce sull'aeroporto Il Marco Polo di Venezia

Light on the airport Venice Marco Polo



Marsilio

*A Lorenzo Fellin promotore e ispiratore
di una nuova cultura dell'illuminazione
che abbiamo cercato di trasferire in questo lavoro*

*To Lorenzo Fellin, promoter and inspirer
of a new culture of lighting,
which we have sought to apply in this work*

*Cura redazionale e impaginazione
studio red@zioni, Padova-Venezia*

© 2002 by Marsilio Editori® s.p.a.
in Venezia
Prima edizione: dicembre 2002
ISBN 88-317-8216-9

www.marsilioeditori.it

Luce sull'aeroporto Il Marco Polo di Venezia **Light on the airport** Venice Marco Polo

Giorgio Finotti TiFS ingegneria

Marsilio

Luce sull'aeroporto
Il Marco Polo di Venezia

Light on the Airport
Venice Marco Polo

a cura di \ edited by
Giorgio Finotti
TiFS ingegneria

Testi di \ Written by
Silvia Valenti

Fotografie di \ Photographs by
Paolo Monello

*Progetto architettonico e direzione lavori *
Architectural design and direction of works
Gian Paolo Mar

Progetto e direzione lavori impianti
elettrici, di sicurezza e sistemi
*di illuminazione *
Electrical, security and lighting system
design and direction of works
TiFS ingegneria - Giorgio Finotti

*con la collaborazione di *
with the assistance of
Massimo Bizzaro
Luca Donà
Fabio Todesco
Silvia Valenti
Alberto Zannier

Le fotografie alle pp. 17, 33 e 34
*sono dell'Archivio TiFS *
The photographs on pages 17, 33 and 34
are by Archivio TiFS

Si ringrazia l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC), Save Spa e Save Engineering Spa, per la fiducia accordataci e per la collaborazione e attenzione prestata nei confronti delle specifiche problematiche illuminotecniche.

Un grazie di cuore a Gian Paolo Mar e ai suoi collaboratori per il contributo di idee e per l'aiuto e sostegno prestatoci durante tutta la realizzazione del progetto.

Un ringraziamento affettuoso a tutti i collaboratori della TiFS e in particolare a Massimo Bizzaro e alla divisione illuminotecnica, che hanno contribuito in modo sostanziale alla realizzazione dell'opera, talora svolgendo un oscuro lavoro di studio e ricerca.

Un grazie allo staff di Direzione lavori e in particolare a Vanda Rado, Luca Donà, Fabio Todesco, Fabrizio Mozzato che con la loro disponibilità hanno dato un valido contributo al completamento dell'opera.

Si ringrazia Bartenbach Lichtlabor per la collaborazione fornita, in particolare nello studio e ricerca degli aspetti legati all'illuminazione naturale e all'illuminazione per riflessione.

La realizzazione di questo libro è stata curata da Silvia Valenti con la collaborazione di Paola Mar e di Lorenzo Fellin, ai quali va un vivo ringraziamento.

Thanks to the National Civil Aviation Organisation (ENAC), Save Spa and Save Engineering Spa, for their confidence and for their assistance and attention with specific lighting problems.

A heartfelt thanks to Giampaolo Mar and his associates for their ideas, assistance and support throughout the project.

An affectionate thank-you to all TiFS personnel and particularly to Massimo Bizzaro and the lighting department, who made a substantial contribution to completing the work, at times carrying out obscure studies and research.

Thanks to the works direction staff and particularly to Vanda Rado, Luca Donà, Fabio Todesco and Fabrizio Mozzato, whose willingness made a valuable contribution to completion of the work.

Thanks to Bartenbach Lichtlabor for their assistance, particularly in studying and researching aspects related to natural lighting and reflection lighting.

This book was edited by Silvia Valenti with the assistance of Paola Mar and Lorenzo Fellin, to whom go the warmest thanks.

8 **Introduzione | Introduction**

9 **Progettare la luce | Planning the light**

15 **Il progetto illuminotecnico | The lighting design**

19 **L'illuminazione di grandi strutture: l'aeroporto Marco Polo**
Lighting big buildings: Marco Polo Airport

19 L'illuminazione artificiale | Artificial lighting

22 L'illuminazione naturale | Natural lighting

27 **Il percorso progettuale per l'illuminazione artificiale**
The planning path for the artificial lighting

27 Il progetto originario | The original design

29 La revisione del progetto | The design review

30 *Gli spazi interni dell'aerostazione*

The interior spaces of the airport

36 *I piazzali degli aeromobili | The aprons*

39 Le soluzioni realizzate e i sistemi specifici
The solutions adopted and the specific systems

39 *La viabilità di accesso all'aerostazione*

Vehicular access to the airport

45 *La viabilità a doppio livello*

Double level vehicular access

53 *Gli spazi interni dell'aerostazione*

The interior spaces of the airport

81 *I piazzali degli aeromobili | The aprons*

89 **Soluzioni per l'illuminazione naturale**
Solutions for natural lighting

91 **Conclusioni | Conclusion**

Sono atterrato all'aeroporto Marco Polo, l'altra sera, di ritorno da Istanbul. Pur avendolo frequentato molto spesso negli ultimi tempi, era la prima volta che vedevo questa mia opera dalla pista di notte. Ho immediatamente pensato che nella realizzazione di un edificio come questo l'obiettivo primario debba essere trovare una comunanza di intenti coi colleghi strutturisti e impiantisti ma, per quanto uno si sforzi di trasmettere le sue idee, non è poi così semplice e immediato trovare un riscontro.

Un capitolo particolare è rappresentato dalla luce che dà vita all'architettura, la sostanza, la sostiene e la fa risaltare. Una brutta luce può rovinare una bella architettura e viceversa una bella illuminazione può diminuire i difetti di un'opera mediocre.

Questa esperienza è stata per me molto positiva perché ho sempre trovato, in totale sintonia con TiFS, una pronta soluzione alle problematiche che ponevo. Questo è un libro sulla illuminazione della nuova aerostazione ma qui vedo vivere l'architettura, gli spazi, i volumi, le funzioni ecc.

Mi sembrava doveroso rendere una testimonianza di questa esperienza, visto il cammino fatto assieme, anche perché ciò che ne trae giovamento è sicuramente la realizzazione nel suo complesso,

Lascio la metodologia a chi è esperto del settore, io posso solo raccontare questa storia dal mio punto di vista, nel suo sviluppo, nelle mie domande, nei miei dubbi, nelle mie esigenze e nelle risposte che ho sempre trovato.

Riassumerò, quindi, brevemente quelle che sono state le mie richieste e lascio al lettore vedere e giudicare come sono state esaudite. Ho fortemente voluto l'articolazione di una luce non uniforme, per differenziare gli spazi, i volumi e le funzioni con un'illuminazione adeguata.

Desideravo che tutte le parti lignee delle capriate sulle grandi vetrate airside fossero visibili dall'esterno e nel contempo, dall'interno, il passeggero avrebbe dovuto vedere la pista e la laguna il più possibile senza cogliere fastidiose riflessioni sulle vetrate stesse.

La mia idea era che i pilastri rivestiti in pietra d'Istria potessero diventare essi stessi fonte di luce. Il proposito che mi ha sempre animato, inoltre, è stato anche la ricerca del comfort dell'utente finale curando soprattutto le finiture, i dettagli e i particolari. Questa volontà doveva essere rafforzata e supportata da un'illuminazione che sottolineasse questo tipo di approccio e così è stato.

La soluzione architettonica dei parapetti delle rampe della viabilità di accosto alla nuova aerostazione è esaltata dalla sua illuminazione anche se non è stato facile concretizzare l'idea originaria.

Ulteriori esempi e considerazioni potrebbero proseguire; io mi fermo qui, al mio posto parleranno le immagini di questo libro, l'unica cosa che devo aggiungere è un grazie di cuore.

I landed at Marco Polo Airport the other evening on my return from Istanbul. Although I have visited this work of mine often in recent times, this was the first time I had seen it from the runway at night. I immediately thought that in creating a building like this the main objective should be to establish common intentions with the structural engineers and installers, but, no matter how much you try to communicate your ideas, it is not easy to find immediate confirmation.

Light is a special chapter in itself. It gives life to architecture, substantiates it, underpins it and draws attention to it. Bad lighting can ruin good architecture, while good lighting can moderate the failings of a mediocre work.

This was a very positive experience for me because I always found, in total harmony with TiFS, a ready solution to the problems I posed. This is a book on the lighting of the new airport building, but here I see the architecture, the spaces, the volumes and functions all come alive.

I thought it only right to attest to this experience, given the progress made together, and because the real winner is surely the construction as a whole.

I'll leave the methodology to the experts. I can only recount this story – its development, my questions, doubts, needs and the answers I always found – from my point of view.

So I will briefly summarise what my requests were and leave the reader to judge how they were met. I very much wanted the expression of a non-uniform light; for the spaces, volumes and functions to be differentiated with the right lighting.

I wanted all the wooden parts of the trusses on the big airside windows to be visible from the outside, and the runway and lagoon to be as visible as possible from the inside, without annoying reflections on the glass itself.

My idea was that the pillars faced in Istrian stone should themselves become sources of light. I was also always inspired by the search for the final user's comfort, focusing primarily on finishes and detail. This desire had to be reinforced and supported by lighting that would underscore this type of approach, and such was the case.

The architectural solution of the parapets on the approach ramps to the new airport building is accentuated by its lighting, though it was not easy to give expression to the original idea.

I could add other examples and considerations, but I'll stop here. The photos in this book will speak for me. The only thing I must add is my heartfelt thanks.

Gian Paolo Mar architect

architetto

GIAN PAOLO MAR

L'architettura contemporanea, che sempre più tende all'utilizzo della luce come mezzo di espressione, e lo sviluppo di nuove tecnologie illuminotecniche richiedono la formazione di una nuova figura professionale, quella del "lighting designer" o progettista illuminotecnico.

Un po' ingegnere e un po' architetto, con conoscenze tecniche e sensibilità artistica, deve saper interpretare l'idea del progettista e tradurla in soluzioni concrete; deve saper coniugare il rispetto dei parametri ingegneristici con la percezione visiva degli spazi e dei volumi come immaginata dall'architetto.

TiFS, nata come società di ingegneria impiantistica, ha voluto colmare questo vuoto, sviluppando conoscenze e competenze specifiche ed elaborando una propria idea della luce e dei sistemi di illuminazione.

Questo libro si propone di descrivere il nostro pensiero e l'approccio metodologico verso le problematiche illuminotecniche, cogliendo l'occasione di una realizzazione di grande significato e impatto, quale la nuova aerostazione dell'aeroporto Marco Polo di Venezia.

Introduction

Contemporary architecture, which more and more tends towards the use of light as a means of expression, and the development of new lighting technology demand the training of a new professional figure: that of the lighting designer.

Such a person, who is partly engineer and partly architect, with technical knowledge and artistic sensitivity, must be able to interpret the designer's idea and translate it into concrete solutions. He must be able to combine respect for the engineering parameters with visual perception of the spaces and volumes as imagined by the architect.

TiFS, set up as a plant-engineering company, wanted to fill this gap, developing specific knowledge and skills and elaborating its own idea of light and lighting systems. This book is intended to describe our thinking and methodological approach to lighting problems, taking the opportunity presented by a work of great significance and impact: the new Marco Polo airport building in Venice.

Illuminare gradevolmente un ambiente è un'arte: la luce, sia nella sua forma naturale, sia in quella artificiale, può essere in grado di trasformare e modellare l'ambiente stesso esaltandone o riducendone spazialità e volume. Nell'ambito del progetto di un edificio, soprattutto se di elevato interesse architettonico, il progettista illuminotecnico è la figura professionale che realizza il collegamento tra architettura e impianto, traducendo in soluzione reale e concreta l'immagine virtuale dell'"opera illuminata" come concepita dall'architetto, ovvero la sua idea di rappresentare il volume e lo spazio, coniugando i problemi tecnici con quelli impiantistici.

È necessario quindi pensare all'illuminazione non come a una categoria dell'arredo, quanto piuttosto all'effetto determinato dai sistemi utilizzati il cui fine dovrebbe essere non quello di "mostrarsi" ma quello di "mostrare". La luce, soprattutto nella sua componente artificiale, deve diventare parte integrante dell'ambiente e non mero elemento di arredo. Ecco quindi che l'obiettivo finale dovrebbe essere la totale o quasi totale scomparsa visiva degli apparecchi illuminanti o la loro perfetta integrazione nel contesto in termini di forma e di materiali. Tale invisibilità è ottenibile sia con una scelta corretta di apparecchi e sorgenti, sia con un posizionamento ottimale degli stessi all'interno del contenitore architettonico in modo che l'ambiente risulti quasi autoilluminarsi. Il coinvolgimento del progettista illuminotecnico fin dal nascere del progetto diventa allora di basilare importanza, in modo che assieme all'architetto sia possibile operare la migliore scelta in termini di integrazione tra luce e ambiente e di valorizzazione dello stesso.

Il progettista illuminotecnico deve inoltre dominare i due aspetti della luce, quello naturale e quello artificiale, per un duplice ordine di motivi. La prima considerazione riguarda principalmente la luce naturale e coinvolge problematiche sia illuminotecniche, sia energetiche: l'utilizzo di sistemi abbinati alle superfici finestate, pur puntando in primo luogo all'ottimizzazione dell'ingresso della luce naturale e quindi al conseguimento di un'elevata qualità dei parametri illuminotecnici, ha ripercussioni talvolta ben più importanti sotto l'aspetto energetico per la funzione svolta da tali sistemi quali schermi al calore dovuto alla radiazione diretta del sole. Questo significa che una corretta progettazione dei cosiddetti sistemi "daylight" può consentire un dimensionamento ridotto degli impianti di climatizzazione e un utilizzo più moderato, se non assente, degli impianti di illuminazione artificiale durante il giorno: ciò si traduce in un minore fabbisogno energetico.

La seconda considerazione coinvolge la duplice valenza illuminotecnica e psicologica della luce. La luce naturale è infatti un fenomeno di caratteristiche variabili nell'arco della giornata ed è

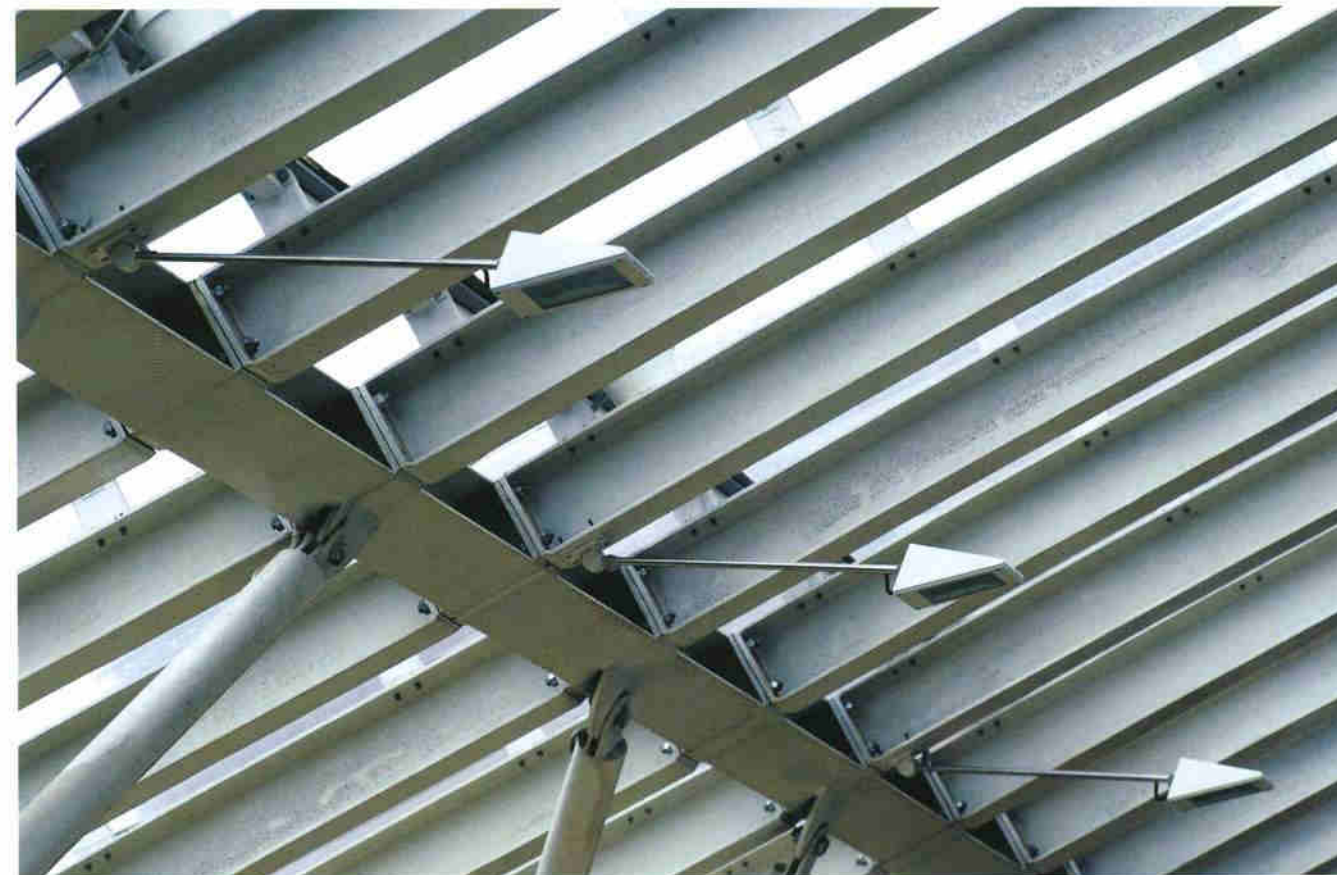
Planning the light

Lighting a room pleasantly is an art. Light in both its natural and artificial form can transform and mould the room itself, enhancing and reducing its spatial character and volume. In the course of designing a building, especially if it is of particular architectural interest, the lighting designer is the professional figure who makes the connection between architecture and plant. He translates the virtual image of the 'illuminated work' as conceived by the architect – or rather his idea of representing volume and space – into concrete solutions, incorporating technical problems with those of plant-engineering.

It is then necessary to think of lighting not in terms of furnishing, but of the effect produced by the systems used, whose aim should not be that of 'showing themselves off' but simply 'showing'. Light, particularly artificial light, should become an integral part of the room and not a mere furnishing element. This is why the final aim should be the total or almost total visual absence of the luminaires, or their complete integration into the context in terms of form and material. Such invisibility may be achieved both by the correct choice of luminaires and sources, and by the best positioning of these in the architectural container so that the room is almost self-lit. The involvement of the lighting designer from the outset of the project is thus of fundamental importance, allowing the best way of integrating light and space and of exploiting this to be decided together with the architect.

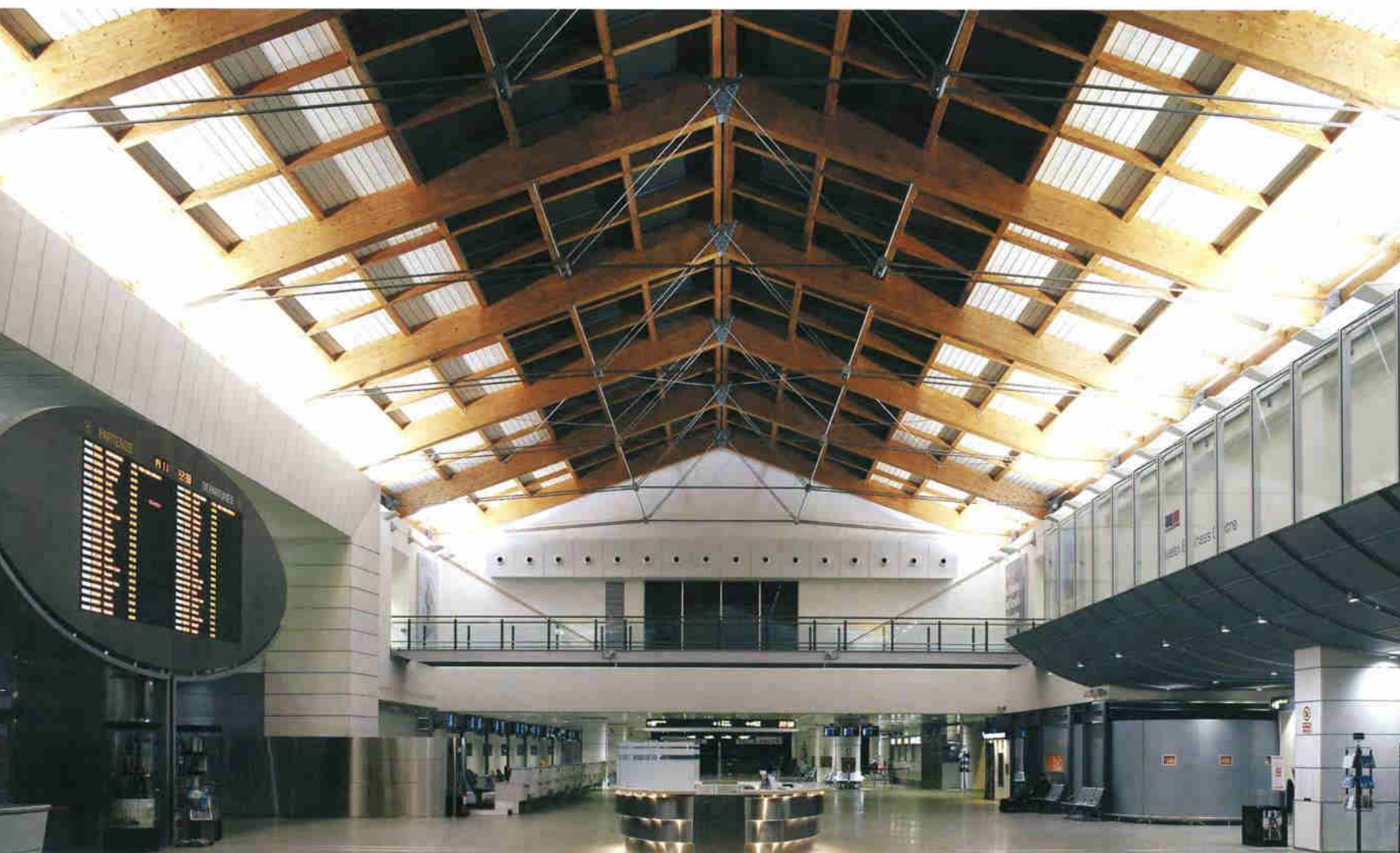
The lighting designer must also control the two aspects of light: natural and artificial, for two reasons. The first consideration mainly concerns natural light and involves both light-engineering and energy problems. The use of systems coupled with the glazed areas, although focusing primarily on optimising the entrance of natural light and therefore on achieving a high quality of lighting parameters, has repercussions that are considerably more important in terms of energy because of the part played by such systems as screens against the heat from direct solar radiation. This means that correct designing of daylight systems may allow the downsizing of heating plant and the more moderate use – if not superfluity – of artificial lighting during the day, which translates into lower energy needs.

The second consideration involves the lighting and psychological value of light. Natural light actually varies during the course of the day and is generally typified by low levels of colour temperature: 'hot light' at the beginning of the day, when there are higher



Un'illuminazione efficace deve "mostrare"
Effective lighting must "show"

Integrazione tra architettura e sistemi di illuminazione
Integration of architecture and lighting systems



generalmente caratterizzata da bassi valori di temperatura di colore – “luce calda” – all’inizio del giorno, assume valori più alti – “luce fredda” – con lo scorrere delle ore e infine ancora tendenzialmente decrescenti man mano che ci si avvicina alle ore serali. Questo mutamento naturale ci porta inconsciamente a rifiutare una luce con basse temperature di colore in pieno giorno e una luce con alte temperature di colore nelle ore notturne. In considerazione del fatto che la luce artificiale può essere necessaria anche durante il giorno, sia per motivi legati alle condizioni meteorologiche esterne, sia a causa della conformazione dell’edificio o per la presenza di ostruzioni esterne, è necessario conciliare la presenza di luce naturale e artificiale in modo che il passaggio da una zona all’altra non dia luogo a situazioni contrastanti tra loro, creando nel contempo condizioni adeguate al giorno e alla notte.

Alla base di tutto c’è un principio ispiratore: il comfort ambientale, affinché il singolo compito visivo o i molteplici compiti che hanno luogo all’interno di un edificio o di un ambiente possano essere svolti in modo ottimale. Garantire benessere visivo significa consentire di lavorare, sostare o transitare in un ambiente in modo piacevole e appagante. La tematica della luce si allarga quindi a orizzonti che danno spazio a discussioni che coinvolgono professionalità di ogni genere: architetti, ingegneri, fisici, matematici, designer, artigiani, modellisti, psicologi.

Il progettista illuminotecnico è la figura che riassume e gestisce tutti i vari aspetti, con l’obiettivo di far diventare la luce parte integrante di quello stesso contenitore architettonico da modellare e valorizzare.

levels, and ‘cold light’ as the hours pass, with gradually diminishing levels as evening approaches. This natural change causes us to unconsciously repudiate light with low colour temperatures in the middle of the day and light with high colour temperatures at night. Because artificial light may also be necessary during the day, whether because of outside weather conditions, the conformation of the building or the presence of external obstructions, it is necessary to reconcile the presence of natural and artificial light so that the move from one area to another does not lead to discordant situations, while at the same time creating conditions suited to both day and night.

The basic principle behind all this is environmental comfort, whereby the visual task or tasks undertaken inside a building or room may be carried out in the best way possible. Guaranteeing visual well-being means allowing people to work, rest or move in a pleasing and satisfying way. The subject of light then extends to horizons that create space for discussions involving all types of professionals: architects, engineers, physicists, mathematicians, designers, tradesmen, modellers and psychologists.

The lighting designer is the person who reconciles and manages all aspects of the subject with the aim of making light an integral part of that same architectural container he is required to model and show off.



L'illuminazione delle superfici verticali e la profondità degli spazi
The lighting of vertical surfaces and the depth of the spaces

Il progetto illuminotecnico

Alla base di ciascun progetto illuminotecnico ci sono concetti e criteri generali dai quali non è possibile prescindere. Essi nascono da semplici considerazioni che coinvolgono naturalmente la valutazione del progetto architettonico e riguardano la percezione complessiva degli ambienti, dello spazio-luce notturno e le priorità visive legate alle funzioni da svolgere negli ambienti stessi.

Il concetto della percezione visiva degli ambienti e del volume riguarda la progettazione illuminotecnica sia di interni, sia di esterni. Prima di illuminare un ambiente è necessario chiedersi come lo si vorrebbe illuminato o quali siano le molteplici funzioni assegnate alla luce: è necessario quindi pensare non solo ai livelli di illuminamento prescritti dalla norma o all'apparecchio da usare, ma occorre andare oltre e immaginare il risultato finale in termini di distribuzione della luce e di informazioni che l'ambiente deve trasmettere.

Questo approccio garantisce un corretto utilizzo della luce grazie al quale è possibile porre maggiormente in evidenza alcune zone rispetto ad altre, creando nell'osservatore una guida inconscia nella percezione dello spazio. Un'indicazione dei livelli di illuminamento applicabili ai vari compiti visivi è data dalla normativa che tratta specificamente l'argomento e che si riferisce principalmente alle superfici orizzontali: attraverso queste ultime l'ambiente viene illuminato per riflessione, ma talvolta ciò non è sufficiente, in particolare se l'obiettivo è quello di ottenere uno spazio con elevato benessere visivo. Infatti, soprattutto nel caso di grandi aree, è importante l'illuminamento specifico dei piani verticali: ciò nasce dalla semplice considerazione che l'orientamento di un individuo avviene, ancor prima che per mezzo delle superfici orizzontali, tramite quelle verticali.

L'evidenziazione delle superfici verticali, ovvero una loro corretta illuminazione, anche grazie a un accurato dosaggio dei chiaro-scuro e delle ombre, contribuisce a definire lo spazio e i volumi, nonché ad accentuare la tridimensionalità degli ambienti. Il concetto di uniformità auspicato dalla normativa necessita talvolta di un'interpretazione attenta al fine di evitare di appiattire e rendere monotoni gli ambienti. Ciò significa, per esempio, che anche nella banale illuminazione di un corridoio l'accorgimento di evidenziare con maggiori livelli lo spazio immediatamente vicino a ciascuna porta affacciatesi lungo il corridoio o ancora gli eventuali incroci o cambi di direzione modifica l'aspetto di questo spazio, e la percezione dello stesso, nella maggior parte dei casi, risulta più accattivante.

È necessario inoltre ragionare in termini di luminanze e non solo di illuminamenti. L'illuminamento è definibile semplicemente come l'energia luminosa che colpisce una certa area. La lumi-

The lighting design

There are general concepts and criteria underlying each lighting design which cannot be ignored. They arise from simple considerations that obviously involve evaluation of the architectural design and concern the overall perception of the rooms, of the night space-light and the visual priorities linked to the functions of the rooms themselves.

Visual perception of the rooms and volumes relates to the design of both interior and exterior lighting. Before lighting a room it is necessary to ask how it should be lit and what multiple functions are assigned to the light. It is then necessary to think not only of regulation levels of lighting or equipment, but to go further and imagine the final result in terms of light distribution and the information the room must communicate. This approach ensures a correct use of light, thanks to which it is possible to give greater emphasis to some areas than others, creating in observers an unconscious guide in their perception of the space. One indication of the lighting levels applicable to the various visual tasks is given by the specific regulation on the subject. This mainly gives the levels of lighting to be used on horizontal surfaces, allowing the room to be lit by reflection. But at times this is not enough, particularly if the aim is for a space with a high level of visual well-being. Indeed, the specific lighting of vertical surfaces is important, especially in big spaces. This is because people orient themselves by way of vertical surfaces before horizontal ones.

The emphasis, or proper lighting, of vertical surfaces by means of the right amount of light-dark and shade, helps to define the space and the volumes, while also accentuating the three dimensional nature of the rooms. The concept of uniformity called for by regulations at times needs careful interpretation in order to avoid flattening the rooms and making them monotonous. This means, for example, that even in the ordinary lighting of a corridor, the contrivance of giving greater emphasis to the space right beside each door along the corridor, or to any intersections or changes of direction, changes the appearance of this space and usually improves its perception.

It is also necessary to think in terms of luminance and not just illuminance. Illuminance can be simply defined as the luminous energy which strikes a given area. Luminance is rather that which is actually perceived by the human eye, and relates to

16 nanza è invece ciò che realmente percepisce l'occhio umano ed è legata alla risposta del materiale investito dall'energia luminosa; ciò significa che a parità di illuminamento di due superfici con diverse caratteristiche di colore e di materiali, la visione delle stesse può apparire completamente differente. La valutazione e la conoscenza dei materiali diventa allora prioritaria per una corretta impostazione del lavoro, in quanto il risultato finale dipende proprio dalla risposta degli stessi. A tal fine realizzare una campagna di misure di laboratorio su campioni dei materiali per la valutazione dei rispettivi parametri caratteristici (ad esempio i coefficienti di riflessione e di trasmissione) può essere un valido ausilio alla progettazione: purtroppo sono rari i progetti che in fase di sviluppo sono in grado di fornire informazioni di dettaglio riguardanti i materiali di finitura.

L'obiettivo di uno studio illuminotecnico dovrebbe essere quello di rendere possibile una forte caratterizzazione dell'edificio. La necessità è quella di creare un ambiente il cui aspetto sia gradevole e accogliente, nel quale l'impianto architettonico sia evidenziato in tutte le sue parti, sia strutturali che accessorie, e in cui lo spazio sia scandito in modo tale da trasmettere chiare informazioni all'utente.

Dal momento dell'ingresso nell'edificio, la luce dovrà costituire per l'utente una guida con la quale individuare tutte le funzioni da esplicare all'interno dello stesso, dovrà essere lo strumento nascosto con cui guidare e orientare le persone all'interno degli spazi. La luce deve essere utilizzata come mezzo per strutturare e scandire l'ambiente ovvero per ricevere messaggi dall'ambiente. L'utilizzatore deve sentirsi a proprio agio e deve poter "leggere e comprendere" lo spazio che lo circonda.

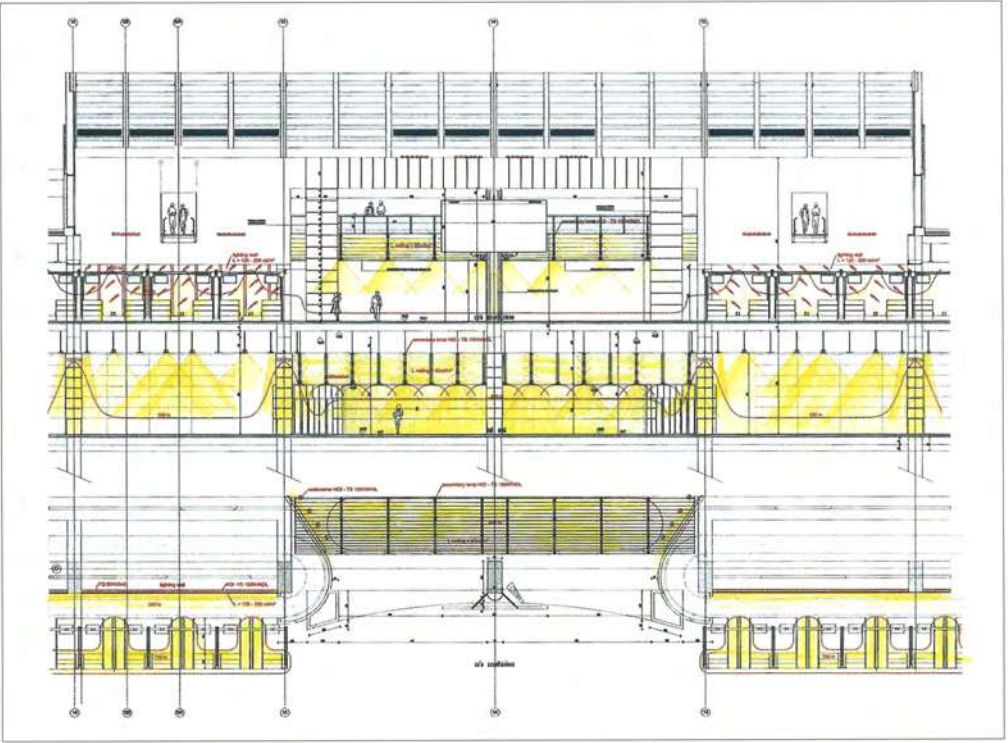
La presentazione di un progetto illuminotecnico dovrebbe quindi prevedere una rappresentazione illustrativa dell'impostazione illuminotecnica dell'ambiente e dei concetti che si intendono applicare. I mezzi utilizzabili per tale scopo sono molteplici: il linguaggio grafico, di gran lunga più efficace e immediato in termini di trasferimento di informazioni di una spiegazione scritta; l'utilizzo di simulazioni su modelli tridimensionali realizzati al computer o su modelli fisici in scala adeguata, grazie ai quali è possibile visualizzare in sequenza diverse soluzioni o scenari illuminotecnici; le rappresentazioni virtuali dinamiche, che forniscono un'idea di come l'ambiente possa essere percepito da un osservatore in movimento. Gli strumenti indicati, pur costituendo necessariamente delle approssimazioni, restituiscono una valida correlazione visiva ed estetica e forniscono quindi efficaci informazioni sugli effetti luminosi di insieme. In combinazione con modelli fisici in scala vengono anche applicati sistemi ottici miniaturizzati in cui le lampade usate sono ad alogeni, fibre ottiche e led. La filosofia di approccio è quella di studiare l'ambiente e di valutarlo nel-

the response of the material struck by the luminous energy. This means that the perception of two surfaces of different colour and material struck by the same amount of illuminance may be completely different. Evaluation and knowledge of the materials therefore become a priority for correctly approaching the work, because the final result depends precisely on their response. To this end, making a laboratory measurement on samples of materials to evaluate their respective characteristic parameters (e.g. reflection and transmission coefficients) can be a valuable aid to the design. Unfortunately, detailed information on finishing materials is rarely available for projects under development.

The aim of a lighting study should be to allow strong definition of the building. The challenge is to create a pleasant and appealing environment in which both structural and ancillary architecture are fully highlighted, and in which the space is marked in such a way as to clearly transmit information to users.

Right from the entrance to the building, light should be a guide with which users can identify all the functions carried out within it. Light should be the hidden means by which people are guided and oriented inside the spaces. Light must be used as a means of structuring and marking out the room, or rather, for receiving messages from the room. Users must feel at ease and be able to 'read and understand' the space surrounding them.

The presentation of a lighting design should therefore provide an illustrative representation of the lighting layout in the room and the concepts to be applied. There are numerous means of achieving this: graphics – far more effective and immediate in terms of information transfer than a written explanation; the use of simulations on computer-generated three-dimensional models or physical models in a suitable scale, allowing diverse lighting solutions or scenarios to be visualised in sequence; dynamic virtual representations, which give an idea of how the room may be perceived by an observer in movement. The appropriate means, while constituting necessary approximations, provide a valid visual and aesthetic correlation and therefore give effective information on the overall lighting effects. Miniaturised optical systems with halogen, fibre optic and LED lamps are then applied in combination with physical scale models. The philosophy is that of studying the room and evaluating it in its entirety, examining everything which surrounds it and determines its spatial dimension.



Esempio di rappresentazione grafica
Example of graphic representation

Esempio di simulazione su modello
Example of model simulation

18 la sua globalità, esaminando tutto ciò che c'è intorno e che determina la dimensione spaziale. Soprattutto negli spazi estesi occorre valutare il compito visivo sia nel suo complesso, sia nella sua specificità: ciò si traduce nell'individuare microspazi legati a funzioni ben definite e di conseguenza adeguare gli illuminamenti nelle varie zone. È importante conoscere gli effetti della luce sulle persone e valutare quindi attentamente se le soluzioni adottate possano causare problemi di percezione. La luce deve servire quale stimolo e non come veicolo per produrre affaticamento. A tal proposito è utile un'ulteriore considerazione riguardante una tematica di cui spesso si sente parlare: il risparmio energetico che, se fine a se stesso, rischia di essere un falso problema. È infatti importante valutarlo in modo che non diventi un vincolo a scapito di condizioni di corretta visibilità. Le prestazioni visive del sistema di illuminazione sono prioritarie: che senso ha un risparmio a scapito di disturbi di ordine fisiologico e psicologico, che compromettono il corretto svolgimento del compito visivo e possono essere causa di un danno economico ben maggiore del risparmio energetico conseguito? Infine, ritornando sull'importanza dell'evento luce nelle sue due forme artificiale e naturale, è importante sottolineare che gli eventuali sistemi da prevedere in combinazione con le superfici finestate per un ingresso ottimizzato della luce naturale non potranno essere considerati in modo isolato nel progetto degli edifici, ma sarà necessario valutare sin dall'inizio le implicazioni e interazioni nei diversi campi della progettazione – illuminotecnica, termotecnica, acustica, architettura e strutture, energetica, ergonomia dell'ambiente, aspetti economici ecc.; d'altra parte la luce artificiale, da utilizzare in situazione notturna e in situazione diurna, laddove non è possibile il contributo della luce naturale, deve essere comunque integrata e coordinata con la luce naturale in modo da non creare situazioni tra loro in contrasto, soprattutto laddove vi sia un rapporto di continuità e funzionalità dei vari spazi, come avviene in un aeroporto.

The visual task must be evaluated in overall terms and in detail, particularly in big spaces: this translates into identifying the micro spaces linked to clearly defined functions, and consequently adjusting the lighting. It is important to know the effects of light on people and to therefore carefully evaluate whether the adopted solutions may cause problems of perception. Light must serve as a stimulus and not as a contributing factor to fatigue. In this context a further consideration must be made regarding the saving of energy which, if an end in itself, risks being a bogus problem. It is important that it is evaluated to ensure it does not become a constraint at the cost of proper visibility. The visual performance of the lighting system has priority: there is no sense in making savings at the cost of physiological or psychological disorders, that compromise the proper performance of the visual task being performed and may be the cause of much greater economic cost than what is saved. Finally, going back to the light event in its artificial and natural forms, it is important to emphasise that any systems planned in combination with glazed surfaces for the best entrance of natural light cannot be considered in isolation from the building design. It will rather be necessary to evaluate the implications and interactions in the different areas of planning right from the start: lighting, heating, acoustics, architecture and structures, energy, space ergonomics, economic aspects, etc. On the other hand, artificial light for use at night and during the day where no natural light is available must be integrated and coordinated with the natural light so as not to create contrasts, especially in places where there is a relationship of continuity and function between the various spaces, as is the case in an airport.

L'illuminazione di grandi strutture: l'aeroporto Marco Polo

L'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Il progetto di illuminazione ha riguardato sia gli spazi esterni – viabilità di accesso, viabilità a doppio livello di accosto, piazzali aeromobili – sia gli spazi interni della nuova aerostazione. Il punto di partenza è stato quello di caratterizzare percorsi, spazi, volumi in modo efficace ai fini della loro valorizzazione e di una lettura visiva immediata dell'intero complesso. All'esterno si sono quindi adottati, ove possibile, sistemi di nuova generazione che uniscono all'elevato comfort visivo un design dalle forme lineari e moderne; all'interno si è cercato un inserimento della luce, e di conseguenza degli apparecchi, che potesse evidenziare tutte le componenti dell'impianto architettonico in modo da garantire all'utente un'individuazione immediata delle funzioni da esplicitare all'interno dell'aerostazione. Il tutto realizzato, da un lato, in modo tale da consentire il raggiungimento dei valori di illuminamento e i requisiti illuminotecnici previsti dalla normativa, dall'altro, una definizione dello spazio e una correlazione tra le diverse zone funzionali: l'illuminazione si articola quindi in modo da favorire una strutturazione dell'ambiente e una percezione dello stesso adeguate ai compiti e alle funzioni che in esso si devono svolgere. Per un edificio qual è un aerostazione è necessario più che mai ribadire una considerazione semplice ma di rilievo notevole: laddove il compito visivo è essenzialmente costituito dall'orientamento, dalla percezione e dalla comprensione dello spazio, fondamentale risulta essere l'evidenziazione dei piani verticali, grazie ai quali ciascun individuo definisce i propri spostamenti e quindi altrettanto fondamentale è prevederne un corretto illuminamento: ecco allora il senso di accentuare le pareti, siano esse quelle di un corridoio, di un ingresso o invece quelle retrostanti i banchi check-in o i banchi di preimbarco.

In un volume architettonico così strutturato è necessario inoltre attribuire all'impianto di illuminazione artificiale non solo una valenza di tipo “notturno” ma, per la profondità degli spazi e per l'articolazione degli stessi, anche una di tipo “diurno”. In alcune zone è infatti necessaria l'accensione degli impianti di illuminazione anche durante il giorno. La presenza dei lucernari, in particolare, dà luogo a zone di transizione in cui l'integrazione artificiale è obbligata. Quest'ultima deve essere particolarmente curata per non causare situazioni contrastanti di luce mista, ovvero di luce naturale e artificiale con differenti caratteristiche. Ciò significa che la scelta delle sorgenti luminose deve considerare se le stesse si debbano accendere nelle ore diurne o nelle ore

Lighting big buildings: Marco Polo Airport

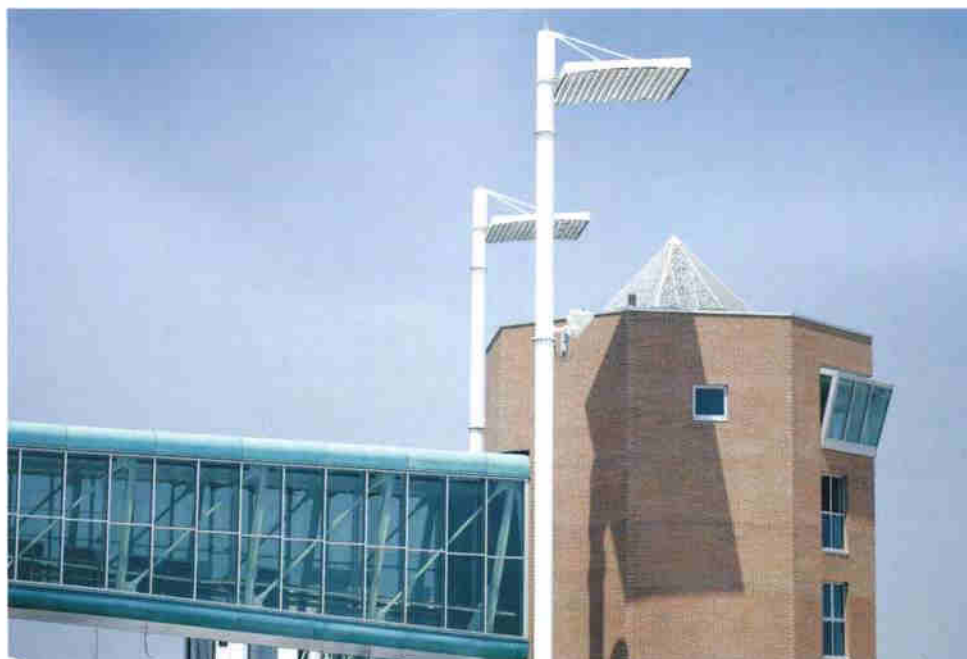
19

ARTIFICIAL LIGHTING

The lighting design was for both the interior and exterior spaces – access roads, double level approaches and apron. The starting point was to effectively mark out routes, spaces and volumes in order to highlight these and allow an immediate visual reading of the entire complex. Where possible, new generation systems were adopted for the exterior which unite high visual comfort and a modern, linear design. Inside, the aim was to arrange the light, and consequently the luminaires, in such a way as to highlight all components of the architectural structure to ensure users could immediately identify the functions carried out in the airport building. This was all aimed at complying with legal lighting requirements and values on one hand, and on the other at defining the space and associating the different functional areas: the lighting is therefore arranged to favour a structuring of the environment and a perception of this suited to the activities and functions performed there.

A simple but important consideration must be made for an airport building: in places where the visual task is essentially one of orientation, perception and comprehension of the space, it is fundamental to emphasise the vertical planes by which each individual defines his movements, and equally important to provide for the correct lighting. This is the logic behind accentuating the walls, whether they be those of a corridor, an entrance or behind the check-in or pre-departure desks.

In such a structured architectural volume it is also necessary to give the artificial lighting system not only a 'nocturnal' value, but also a 'diurnal' one, due to the depth of the spaces and the links between these. In some areas the lighting must be left on permanently, even during the day. The presence of skylights creates transition areas where artificial integration is inescapable. The latter must be studied very carefully so as not to cause a clash of mixed light, or natural and artificial light of different characteristics. This means that the choice of lamps must hinge on whether they should be switched on during the day or during the night. Because of the characteristics of natural light, it is necessary to choose brighter sources with a colder light tone during the day, while warmer, softer tones are preferable during the evening and night.



Nuove tecnologie di illuminazione
New lighting technologies



La luce per valorizzare
le componenti architettoniche
Light to show off
the architectural components

22 notturne. Per le caratteristiche della luce naturale, è necessario scegliere sorgenti con tonalità di luce più fredda e brillante durante il giorno, mentre tonalità più calde e pacate sono adottabili durante le ore serali e notturne; ciò può realizzarsi utilizzando sorgenti distinte per le due funzioni o equipaggiando gli apparecchi illuminanti di opportuni filtri movibili oltre che di opportuni sistemi di regolazione o parzializzazione del flusso luminoso.

L'ILLUMINAZIONE NATURALE

La volontà di una forte presenza di luce naturale si legge nella stessa configurazione architettonica dell'edificio: i grandi lucernari e le immense vetrate sono il segno inequivocabile del desiderio di luce, dell'intenzione di non perdere il legame visivo con l'ambiente esterno, il cielo, la terra e l'acqua, che sono parte integrante del complesso aeroportuale. Le grandi aperture orizzontali e verticali, importanti fonti di luce diurna, sono state previste sin dal progetto originario con materiali adeguati a un corretto isolamento termico e acustico, mentre si pensava alle problematiche illuminotecniche essenzialmente in termini di arredo; tende, teli schermanti, diffusori e simili. È apparsa evidente, in corso di realizzazione, l'insufficienza di un simile approccio, per cui si è decisa la rivisitazione di tutto il progetto illuminotecnico dell'edificio affrontando il tema della luce naturale in modo più scientifico e operando un'analisi completa.

Tale studio è partito da considerazioni riguardanti la posizione geografica del sito in cui sorge l'edificio e il periodo di permanenza del sole al variare dei giorni e dei mesi nell'arco dell'anno (tramite degli specifici diagrammi solari). Oltre a ciò sono stati valutati anche altri dati quali: l'esposizione del fabbricato rispetto ai quattro punti cardinali; la specifica ubicazione del locale esaminato all'interno dell'edificio; i parametri dimensionali dell'ambiente e delle superfici vetrate; l'esistenza di elementi di ostruzione esternamente all'edificio; le caratteristiche delle superfici vetrate e quelle dell'ambiente interno ed esterno (coefficienti di trasmissione e di riflessione ecc.).

L'obiettivo primario di un'analisi siffatta è, da un lato, quello di valutare mediamente la presenza di luce diurna nei diversi ambienti (per mezzo del calcolo di uno specifico parametro, il fattore di luce diurna) e, dall'altro, individuare i punti o le zone critiche dell'edificio in termini di insolazione e quindi di apporto termico dall'esterno, di abbagliamento visivo e quindi di disturbi che compromettono il compito visivo, di distribuzione della luce naturale e altro ancora. Solo successivamente sarà possibile valutare l'adozione di appositi sistemi abbinati o integrati alle superfici finestrate in modo da ottimizzare i vari aspetti, ovvero optare per una scelta in grado di mediarne

This can be achieved by using different lamps for the two functions or fitting the luminaires with special movable filters and special systems for adjusting or limiting the luminous flux.

NATURAL LIGHTING

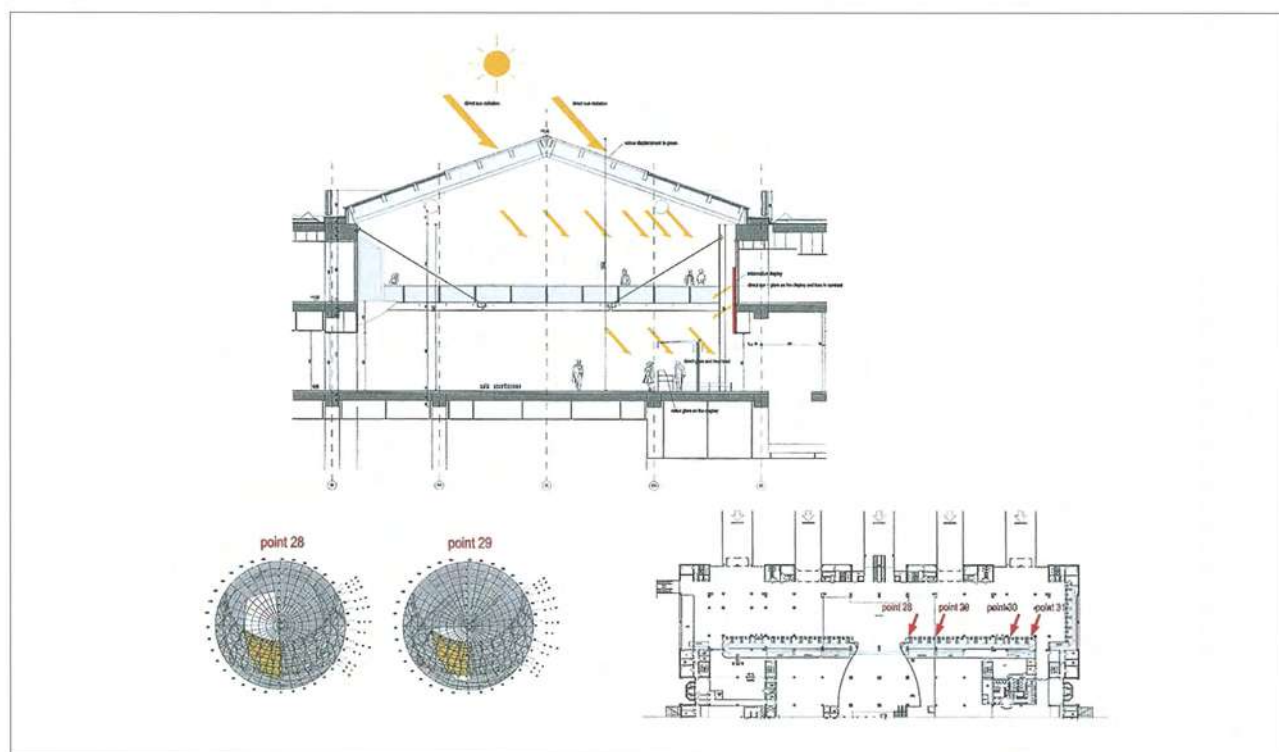
The preference for plenty of natural light can be read in the architectural configuration of the building itself: the big skylights and immense windows are the unequivocal sign of a desire for light, of the wish not to lose the visual link with the outside environment, the sky, earth and water, which are an integral part of the airport complex. The big horizontal and vertical openings, which are important sources of daylight, were designed from the outset with materials appropriate for proper heat and acoustic insulation, while lighting problems were considered essentially in terms of furnishings: curtains, screens, diffusers and similar systems. However, this approach proved inadequate as the work developed, so it was decided to review the entire lighting design, looking at the subject of natural light in a more scientific way and carrying out a complete analysis.

The study began from considerations concerning the geographic position of the site and the sunlight hours on different days over the course of the whole year (by way of specific solar diagrams). Other factors were also evaluated alongside this: the exposure of the building to all four points of the compass; the specific room examined as seen from inside the building; the dimensional parameters of the space and the glazed surfaces; the existence of elements obstructing the building externally; the characteristics of the glazed surfaces and those of the interior and exterior space (coefficients of transmission and reflection, etc.).

The aim, prior to such an analysis, is to make an average evaluation of the presence of daylight in the various spaces (by means of calculating a specific parameter: the daylight factor), and to identify the building's critical points or areas in terms of insulation and heat contribution from outside, of visual glare and disturbances that compromise the visual task, of natural light distribution and so on. Only subsequently is it possible to evaluate the adoption of special systems linked or integrated with the glazed surfaces so as to optimise their features, or to opt for a choice that can largely mediate between them. The final aim is therefore to guarantee natural lighting con-



La luce per individuare le diverse funzioni
Light to identify different functions



Valutazione dell'irraggiamento solare diretto
Evaluating direct solar irradiation

gran parte. Il fine ultimo è dunque quello di garantire condizioni di illuminazione naturale adeguate alle specifiche esigenze di benessere visivo e psicologico ambientale.

Come già ricordato in precedenza, la bibliografia che tratta il presente argomento considera quale parametro indicativo per stabilire la correttezza dell'illuminazione naturale all'interno di un locale il "fattore di luce diurna" o coefficiente di illuminazione diurna (denominato anche DF – *daylight factor* – o τQ – *tageslichtquotient*) da calcolare puntualmente o mediamente. Il suddetto fattore è definito come il rapporto tra l'illuminamento sul piano di lavoro in una posizione determinata dell'ambiente chiuso e l'illuminamento che si avrebbe, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, su una superficie orizzontale esposta all'aperto in modo da ricevere luce dall'intera volta celeste senza irraggiamento diretto del sole.

Nel panorama legislativo italiano i riferimenti riguardanti l'illuminazione naturale sono contenuti soprattutto nei provvedimenti destinati all'edilizia: questi ultimi prevedono che siano rispettati valori del fattore di luce diurna in funzione della destinazione d'uso generale dell'edificio e di quella propria degli spazi all'interno di esso: i valori minimi prescritti variano da 0,01 a 0,05. Il metodo di calcolo si basa su algoritmi che considerano grandezze fisiche legate, come già precedentemente citato, ai parametri dimensionali dell'ambiente e delle superfici vetrate, alla collocazione del locale nell'edificio e alla presenza di eventuali ostruzioni esterne, alle caratteristiche delle superfici vetrate nonché a quelle dell'ambiente interno ed esterno – coefficienti di riflessione delle pareti, del soffitto, del pavimento ovvero coefficienti di riflessione della strada o delle facciate degli edifici adiacenti, qualità dell'atmosfera, stato di manutenzione ecc. Il rispetto dei valori del fattore di luce diurna deve comunque essere valutato tenendo conto dei seguenti aspetti: limitazione dei fenomeni di abbagliamento legati ai valori di luminanza delle finestre e delle superfici vetrate; limitazione dell'eventuale schermatura delle finestre e quindi dell'oscuramento delle superfici trasparenti; controllo dell'utilizzo della luce artificiale (risparmio energetico); mantenimento di contatto visivo con l'esterno (maggiore comfort psicologico); limitazione dell'apporto di calore dall'esterno dovuto all'irraggiamento solare (risparmio energetico negli impianti di climatizzazione); controllo dell'andamento del fattore di luce diurna all'interno del locale in modo da avere una distribuzione il più possibile uniforme.

Più specificamente la limitazione dei fenomeni di abbagliamento legati alla luminanza delle finestre dovrà essere tale da rispettare i vincoli normativi sui valori e sui contrasti di luminanza: la schermatura abbinata alla finestra o integrata in essa dovrà quindi limitare il più possibile l'oscuramento della superficie trasparente, da un lato per evitare o contenere l'utilizzo della luce artificiale consentendo un risparmio energetico, dall'altro per garantire la possibilità di contatto visi-

ditions appropriate to the specific needs of environmental, psychological and visual well-being.

As previously mentioned, the reference works dealing with this subject use the daylight factor, or DF , as the indicative parameter for deciding the correct amount of natural light inside a building, to be calculated point by point or on average. This factor is defined as the ratio of lighting on a work surface in a specific part of the closed space to the lighting that would exist in the same conditions of time and place on a horizontal surface exposed to the outside receiving full natural light but without the direct rays of the sun.

In Italian law the references for natural light are contained mainly in the provisions for civil construction: they require adherence to daylight values according to the general end use of the building and those of its internal spaces. The minimum prescribed values vary from 0.01 to 0.05. The method of calculation is based on algorithms which consider the physical magnitude linked to the dimensional parameters of the room and the glazed surfaces, the position of the room within the building and the presence of any external obstructions, the characteristics of the glazed surfaces and those of the interior and exterior spaces – coefficients of reflection from walls, ceiling and floor, or coefficients of reflection from the road or the facades of adjacent buildings, quality of the atmosphere, state of maintenance etc. Adherence to daylight factor values must in any case be evaluated with consideration for the following: limitation of glare phenomena related to the luminance of the windows and glazed surfaces; limitation of any screening of the windows and darkening of the transparent surfaces; control of artificial light use (energy savings); maintenance of visual contact with the outside (greater psychological comfort); limitation of heat contribution from outside due to solar radiation (energy savings in the air-conditioning plant); control of changes in the daylight factor inside the room to give the most uniform distribution possible.

More specifically, limitation of glare phenomena related to the luminance values of the windows must be such as to comply with the regulations on luminance values and contrasts: the screening coupled with the window or integrated into it must therefore limit the darkening of the transparent surface as much as possible. This is both to avoid or limit the use of artificial light, allowing energy savings, and to ensure the possibility of at least partial visual contact with the outside in order to give greater psychological comfort. The use of screens

vo almeno parziale con l'esterno al fine di un maggiore comfort psicologico. L'utilizzo di schermi o di sistemi a luminanza variabile a seconda della direzione di osservazione consente in questo caso il controllo dei valori entro i limiti prescritti, evitando un totale oscuramento delle superfici vetrate sia dal punto di vista luminoso sia di percezione dell'ambiente esterno.

La limitazione dell'apporto di calore dall'esterno dovuto all'irraggiamento solare è conseguibile con sistemi che presentano bassi valori del fattore solare, ovvero del rapporto tra l'energia solare entrante e l'energia solare incidente: ciò consentirà un risparmio energetico in termini di dimensionamento o di funzionamento degli impianti di climatizzazione. È importante in questo caso anche una valutazione attenta dei valori del fattore di trasmissione luminosa di tali sistemi e della resa cromatica della luce diurna nell'attraversamento degli stessi al fine di garantire in ogni caso un benessere visivo. Il controllo del fattore di luce diurna all'interno del locale non deve limitarsi alla semplice valutazione del valore medio, ma deve considerare anche l'andamento in modo che la distribuzione dei valori puntuali sia il più possibile uniforme.

or variable luminance systems according to the direction of observation in this case allows the values to be kept within the prescribed limits, avoiding the total darkening of the glazed surfaces from the point of view of lighting and perception of the outside environment.

The limitation of heat contribution from outside by solar irradiation can be achieved using systems with low solar factor values, or the ratio of entering solar energy to incidental solar energy: this allows energy savings in terms of the sizing or operation of the air-conditioning plant. In this case it is also important to make a careful evaluation of the lighting transmission factor values of such systems and of the colour rendering of the daylight as it passes through these so as to ensure visual well-being in any situation. Control of the daylight factor inside the room must not be limited to simple evaluation of the average value but must also consider changes, so that the distribution of the point by point values is as uniform as possible.

Il percorso progettuale per l'illuminazione artificiale

Il progetto esecutivo degli impianti elettrici e di illuminazione della nuova aerostazione del Marco Polo di Venezia risale all'anno 1994. Dall'inizio della costruzione dell'opera ad oggi l'edificio ha subito numerose e sostanziali varianti architettoniche e funzionali che hanno mutato il progetto iniziale, in parte nella sua veste esterna, ma, in modo particolare, nella distribuzione interna di spazi e aree.

Il progetto approvato nel 1995 riguardava le opere di primo stralcio della nuova aerostazione, corrispondenti a una superficie calpestabile di circa 42 000 m² per un traffico di 3 milioni di passeggeri all'anno. Le opere di secondo stralcio avrebbero portato in un secondo tempo a un ampliamento della superficie totale a circa 56 000 m² per un traffico di 4,5 milioni di passeggeri all'anno.

Successivamente, a seguito soprattutto del forte incremento del traffico aereo, il progetto architettonico è stato radicalmente modificato, così che sulla stessa superficie fondiaria prevista per l'esecuzione del primo stralcio è stato realizzato un complesso di 60 000 m² calpestabili, dimensionato nei suoi vari servizi e impianti per un traffico di 6,5 milioni di passeggeri all'anno.

Di fronte a un cambiamento così sostanziale degli spazi e delle volumetrie degli ambienti, e in seguito all'introduzione di nuovi concetti di distribuzione dei flussi di traffico e di localizzazione dei vari servizi e delle aree commerciali, l'impianto di illuminazione inizialmente previsto si è dimostrato inadeguato; si è pertanto proceduto a una revisione complessiva, sia dal punto di vista della distribuzione, sia della tipologia delle apparecchiature, anche se i criteri generali alla base del primo progetto hanno costituito comunque un punto di partenza per le soluzioni successive.

IL PROGETTO ORIGINARIO

La prima stesura del progetto riguardante l'illuminazione e gli impianti relativi a servizio dell'aerostazione e delle aree esterne è stata caratterizzata da scelte di tipo tradizionale dettate, in primo luogo, dal rispetto rigoroso dei parametri illuminotecnici richiesti normativamente e, in secondo luogo, da problematiche riguardanti la gestione in esercizio degli impianti. Ciò nonostante, soprattutto per quanto concerne gli interni, già allora si era valutato l'edificio nel suo complesso evitando di esaminare un ambiente o uno spazio in modo isolato, separatamente dal resto, ma piuttosto considerando il susseguirsi degli ambienti e degli spazi come parte di un percorso comune.

The planning path for the artificial lighting

27

The executive design for the wiring and lighting systems in the new Marco Polo airport in Venice dates from 1994. The building has undergone numerous, significant architectural and functional changes since the start of construction, which have altered the original design, partly regarding the exterior appearance, but particularly the internal distribution of spaces and areas.

The design approved in 1995 was for the first version of the new airport, corresponding to a surface area of about 42,000 square metres and a traffic flow of three million passengers per year. The second version then called for an increase in the total surface area to about 56,000 square metres and a flow of 4.5 million passengers per year. Subsequently, in response mainly to big increases in air traffic, the architectural design was radically altered, resulting in a complex of 60,000 square metres being built on the same site area as the original plan, with its services and plant sized for 6.5 million passengers per year. Such a big change in the spaces and volumes of the rooms, along with the introduction of new concepts of traffic flow distributions and the siting of the various services and shopping areas made the original lighting plant unsuitable. An overall review was therefore made, from the point of view of both type of luminaire and distribution, even if the general criteria behind the first design in any case provided a starting point for the subsequent solutions.

THE ORIGINAL DESIGN

The first draft of the design for the lighting and associated systems in the airport and external areas was marked by traditional choices dictated primarily by careful adherence to regulatory lighting parameters and, secondly, by problems relating to operational management of the system. Despite this, the building was even then evaluated in its entirety, particularly the interior. The focus was not on individual rooms or spaces, but rather on the progression of spaces and rooms as part of a common thoroughfare.

28 La funzione “guida” della luce era stata parzialmente soddisfatta con una scelta accorta dei livelli di illuminamento e con una differenziazione nella qualità delle lampade: a titolo di esempio le aree in corrispondenza delle bussole di ingresso presentavano valori di illuminamento elevati (400÷450 lx), decrescenti lungo i percorsi principali (300÷350 lx) e ancor più lungo i percorsi tra le aree commerciali (200÷250 lx) per permettere il risalto delle vetrine espositive.

Le prescrizioni di progetto richiedevano inoltre l'utilizzo di apparecchi illuminanti a rendimento elevato con ottiche a flusso controllato in grado di schermare l'emissione luminosa al di sopra di angoli opportuni.

Le sorgenti luminose erano state scelte in base a caratteristiche di elevata efficienza luminosa, riducendo al minimo il numero di tipologie adottate (lampade a fluorescenza di tipo lineare o compatto e lampade a ioduri metallici) e le rispettive taglie di potenza, allo scopo di consentire un risparmio energetico, una maggiore facilità di manutenzione e un'ottimale, oltre che economica, gestione delle scorte di magazzino.

L'adozione di reattori di tipo elettronico per le lampade a fluorescenza permetteva molteplici vantaggi: la maggiore frequenza di alimentazione favoriva e facilitava la percezione visiva, riducendo i fenomeni di affaticamento dovuti a “flicker” ed effetti stroboscopici; la maggiore durata delle lampade consentiva un risparmio sul ricambio delle stesse; era possibile inoltre regolare l'impianto mediante sistema di gestione automatizzato e conseguentemente effettuare spegnimenti o riduzioni di flusso nelle aree con presenza di luce naturale o ancora adeguare i livelli di illuminamento durante l'arco della giornata.

Tutto ciò ha richiesto l'impostazione di impianti elettrici molto flessibili per poter creare vari stati illuminotecnici soprattutto nelle zone denominate “piazze” e corrispondenti ad aree a doppia o tripla altezza sottostanti i grandi lucernari della copertura. La tipologia di lampade adottate (a ioduri metallici) corrispondeva anche all'esigenza di disporre di una luce brillante per le zone con altezze elevate o la cui visualizzazione doveva essere immediata (banchi check-in) e di una luce più morbida invece nelle restanti aree.

Oltre alle aree interne, il progetto comprendeva anche alcune aree esterne. In particolare, la viabilità in prossimità della nuova aerostazione, trasformatasi successivamente in viabilità a doppio livello, era stata prevista con soluzioni illuminotecniche di arredo in prossimità dell'edificio e soluzioni standard di tipo stradale, seppure di elevata qualità dal punto di vista del controllo luminoso, lungo le strade di accesso e limitrofe e nei piazzali di parcheggio automobili.

Generalmente tutti gli apparecchi erano previsti con lampade a vapori di sodio ad alta pressione, tipologia già presente in gran parte della viabilità e dei piazzali esistenti; tali lampade sono infat-

The 'guiding' function of light was partly achieved with a clever choice of lighting levels and a differentiation in the quality of the lamps: for example, the areas around the entrance doors had high lighting values (400-450 lux), reducing along the main thoroughfares (300-350 lux) and again in the shopping areas (200-250 lux) in order to let the shop windows stand out. The provisions of the design also called for the use of luminaires with a high light output ratio and controlled beam optics able to screen the light emission above appropriate angles. The lighting sources were chosen on the basis of high luminous efficacy, reducing the number of types and respective powers to the minimum (linear or compact fluorescent lamps, metal halide lamps) in order to allow energy savings, easier maintenance and optimum – and economic – management of replacement stores. The use of electronic ballast for the fluorescent lamps gave many advantages. The greater supply frequency favoured and improved visual perception, reducing the phenomena of fatigue caused by flicker and stroboscopic effects, and longer life of the lamps offered a saving on their replacement. It was also possible to adjust the system using an automatic operational system and consequently to switch off or reduce the luminous flux in areas with natural light or to adjust the luminance during the course of the day. All this required the installation of very flexible wiring systems in order to create various lighting states, especially in the areas denominated 'concourses', corresponding to the areas of double or triple height beneath the big roof skylights. The type of lamp adopted (metal halide) also corresponded to the need to provide brilliant light in the areas of greater height or those which should be immediately visible (check-in desks) and a softer light in the remaining areas. The design also included some external areas. In particular, the vehicular access to the new airport was to be lit with decorative lighting systems near the building and normal street lighting along the access and peripheral roads and car parks, though of high quality in terms of lighting control. In general all were to be high pressure sodium lamps, a type already used for most of the existing roads and forecourts. These are lamps, a type characterised by high luminous efficacy, good stability and adjustment of the luminous flux. The changes in road access to the new airport building –

ti caratterizzate da un'elevata efficienza luminosa, da una buona stabilità nelle caratteristiche e dalla possibilità di regolazione del flusso luminoso. I cambiamenti della viabilità in prossimità del nuovo edificio aeroportuale, modificatasi da un singolo livello a due livelli con relative rampe, sono stati tali da richiedere poi lo sviluppo di un progetto del tutto diverso, più oltre descritto.

Per quanto riguarda i piazzali degli aeromobili, la normativa cui si è fatto riferimento è quella dell'Aviazione Civile Internazionale (norme ICAO) e in particolare al capitolo che definisce i requisiti illuminotecnici nelle aree di sosta degli aeromobili. L'illuminazione è stata prevista nel rispetto rigoroso di queste norme con torri faro a corona mobile di altezza 30 m. I proiettori previsti erano caratterizzati da una distribuzione del fascio di tipo asimmetrico, equipaggiati con doppia lampada a vapori di sodio ad alta pressione ad elevata efficienza luminosa, garantendo pertanto un buon rapporto efficienza su potenza impegnata.

LA REVISIONE DEL PROGETTO

A seguito delle diverse esigenze emerse nel frattempo, come precisato nei capitoli precedenti, tra il 1999 e il 2000 si è dato corso a una revisione completa del progetto illuminotecnico relativamente alle aree di maggior pregio della nuova aerostazione. Gli aspetti che in particolare hanno stimolato tale studio e che ne hanno costituito l'indispensabile base di partenza sono stati: la definizione puntuale delle tipologie e caratteristiche dei materiali di finitura (controsoffitti, pavimenti e pareti); la precisazione delle caratteristiche delle grandi superfici vetrate e la loro messa in opera così che è stato possibile effettuare misurazioni in sito del comportamento delle stesse alla luce naturale; le radicali modifiche funzionali e di destinazione delle diverse aree e degli spazi al loro interno, rispetto al progetto approvato nel 1995; le problematiche inerenti la salute dei lavoratori e la conseguente necessità di realizzare posti di lavoro ergonomici e rispondenti alle vigenti normative; la necessità di attribuire alla luce, in misura ancor maggiore, un forte ruolo di guida dell'utente oltre che di mezzo di lettura e valorizzazione dello spazio.

Le informazioni a disposizione in questa fase di avanzamento dei lavori hanno permesso di proporre un'analisi che ha seguito un approccio leggermente diverso da quello utilizzato nel 1994, basato essenzialmente sul tema della luce artificiale. Tale studio, oltre al soddisfacimento dei requisiti di illuminazione artificiale, ha esaminato l'aspetto diurno della luce sia in relazione all'illuminazione artificiale, sia in relazione agli aspetti energetici ed ergonomici dell'ambiente.

expanded from single to double level with relative ramps – then required the development of a completely different design, as described below. The regulations followed for the apron areas were those of the International Civil Aviation Organization (ICAO regulation) and in particular the chapter defining lighting requirements in aircraft parking areas. The regulations were closely adhered to in the lighting plan which called for 30 metre lighting towers with movable crowns. The planned floodlights had asymmetrical beam distribution and were fitted with double, high-pressure, sodium lamps giving high luminous efficacy and thereby guaranteeing a good ratio of efficiency and absorbed power.

THE DESIGN REVIEW

The lighting in the most prominent parts of the airport was subject to a full review between 1999 and 2000 as a consequence of the various requirements that had emerged in the meantime, as described in the previous chapters. The aspects that stimulated this study and constituted its necessary starting point were: precise definition of the types and characteristics of the finishing materials (ceilings, floors and walls); specification of the characteristics of the big glazed surfaces and their installation, enabling on-site measurements to be made of their behaviour in natural light; radical modifications to the function and end-use of the different areas and the spaces within these, compared to the design approved in 1995; problems relating to the health of workers and the consequent need to create ergonomic work places complying with regulations in force; the need to give light a greater role as a guide to the user in addition to being a means of reading and evaluating the space. The information available at this stage of the work allowed an analysis to be proposed which followed a slightly different approach to that used in 1994, based essentially on artificial light. This study examined the daytime aspect of the light with regard to both artificial lighting and the energy and ergonomic aspects of the environment, in addition to complying with the regulations governing artificial light.

La revisione del progetto illuminotecnico ha coinvolto le seguenti aree: zona arrivi al piano terra, in particolare il salone arrivi, la zona di restituzione bagagli e i percorsi di uscita; zona partenze al piano primo, in particolare l'area banchi check-in, la zona di controllo e sicurezza, le aree commerciali, le sale di preimbarco, i pontili di imbarco, la scala e gli elementi di connessione tra primo e secondo piano; piano secondo, in particolare le zone comuni e le aree uffici.

Pur nel rispetto dei criteri contenuti nel progetto esecutivo del 1994 che coinvolgevano aspetti legati alla gestione degli impianti di illuminazione, nello studio del 1999-2000 si sono invece potute considerare tutte le esigenze emerse dallo stato di avanzamento dei lavori.

L'intero studio dell'illuminazione degli interni dell'aerostazione si è basato quindi non solo sul tradizionale e necessario supporto cartaceo, ma si è avvalso anche dell'ausilio di sopralluoghi in loco dai quali è stato possibile comprendere con più immediatezza le problematiche all'interno delle diverse aree; inoltre si sono eseguite misure in laboratorio di campionature dei materiali di più largo utilizzo al fine di verificarne le caratteristiche di comportamento alla luce (riflessione e trasmissione luminosa). In aggiunta a quanto detto, alcune soluzioni illuminotecniche riguardanti gli aspetti della luce artificiale, dapprima ipotizzate con calcoli e simulazioni al calcolatore, sono state verificate visivamente su un modello fisico ovvero sulla ricostruzione in scala di una parte dell'aerostazione. Tale approccio ha consentito una rapida visualizzazione in sequenza delle diverse soluzioni e dei possibili scenari illuminotecnici e conseguentemente la relativa validazione o esclusione.

In questa revisione del progetto sono stati particolarmente curati gli aspetti legati alla distribuzione delle luminanze e agli abbagliamenti. La distribuzione dei livelli di illuminamento è stata effettuata tenendo conto, di volta in volta, dell'importanza dei piani orizzontali o dei piani verticali in relazione al compito visivo da esplicare: ecco il motivo di elevati livelli di illuminamento orizzontale in corrispondenza dei nastri di consegna bagagli, per consentirne un rapido riconoscimento, o invece elevati livelli verticali sulle pareti, per sottolineare le vie di transito o per stabilire, nelle grandi aree, una sorta di priorità visiva.

Alcune valutazioni riguardanti l'efficienza luminosa, la temperatura di colore e la resa cromatica hanno confermato la scelta del progetto originario di utilizzare lampade a fluorescenza e a ioduri metallici. In particolare è stata scelta l'adozione delle seconde al posto delle prime nelle sale di arrivo e di partenza, rinunciando in parte alla regolazione continua, difficoltosa e problematica per le lampade a ioduri metallici, a vantaggio della possibilità di utilizzare apparecchi illuminan-

The interior spaces of the airport

The review of the lighting design involved the following areas: the arrivals area on the ground floor, arrivals hall, baggage reclaim area and exit routes; the departures area on the first floor, check-in desks, security and control area, shopping areas, pre-departure lounges, air-bridges, stairs and elements connecting the first and second floors; second floor, common areas and offices.

While keeping to the criteria contained in the 1994 executive design, which involved aspects related to management of the lighting systems, it was also possible to consider all the needs emerging from the advanced state of the work in the 1999-2000 study.

The entire interior lighting study was therefore based not only on the traditional and necessary paperwork, but also on on-site inspections. These allowed the problems inside the different areas to be understood with greater immediacy. Laboratory measurements were also carried out on samples of the more widely used materials in order to check their behaviour in light (transmittance and reflectance). In addition to the above, some lighting solutions regarding aspects of artificial light, previously hypothesised with calculations and computer simulations, were visually tested on a physical model: a scale reconstruction of part of the airport. This approach allowed a rapid sequential visualisation of the different solutions and possible lighting scenarios, and consequently their relative validation or rejection.

The review focused particular attention on aspects relating to the luminous distribution and to glare. The distribution of lighting levels was made according to the importance of horizontal or vertical planes in relation to the visual task to be carried out. This was the reason behind the high levels of horizontal lighting around the baggage reclaim conveyors, to allow rapid recognition, and high vertical levels on the walls to emphasise the transit routes or establish a kind of visual priority in the large areas.

Some evaluations regarding luminous efficacy, colour temperature and colour rendering confirmed the choice in the original design to use fluorescent and metal halide lamps. In particular, it was decided to use the latter in place of the former in the arrival and departure halls, partly relinquishing continuous adjustment - which is difficult with metal halide lamps - in favour of using lighting units fitted with filters able to vary the colour temperature of the light

ti equipaggiati di filtri in grado di variare la temperatura di colore della luce emessa. Assieme a uno spegnimento differenziato dei vari circuiti, tale soluzione consentiva di realizzare un'atmosfera più adatta alle ore serali e notturne, creando una sorta di illuminazione "dinamica".

La disposizione degli apparecchi è stata studiata in modo da ritmare e scandire lo spazio: per questo le imponenti colonne verticali sono state sottolineate con l'utilizzo di apparecchi dedicati. L'utilizzo di livelli di illuminamento maggiori presso le uscite e nelle zone centrali del modulo tipo di 12 m per 12 m, nonché la scelta di lampade con temperature di colore elevate contribuivano a creare di giorno l'impressione di presenza di luce diurna anche laddove assente, oltre a ottenere un effetto di trasparenza dall'esterno verso l'interno. Alcune simulazioni effettuate su un modello tridimensionale di una parte dell'aerostazione hanno validato tali ipotesi.

L'adozione di reattori elettronici è stata estesa anche alle lampade a ioduri metallici con una conseguente economicità di esercizio (incremento di durata, riduzione della potenza assorbita e della perdita) e un più elevato comfort (forte riduzione di tremolio e ronzio, differenze cromatiche tra lampada e lampada ridotte al minimo).

Per alcune tipologie di controsoffitto sono state individuate soluzioni mirate al fine di una adeguata valorizzazione: per quello realizzato in rete metallica forata e ondulata, in corrispondenza della zona arrivi e del varco sicurezza in zona partenze, sono stati proposti apparecchi speciali, equipaggiati di elementi speculari o lenti, in grado di convogliare una parte del flusso luminoso verso il controsoffitto per un risalto dello stesso.

Per l'illuminazione delle aree a doppia altezza sovrastate dal lucernario centrale a doppia falda e da quelli laterali di forma piramidale, così come le aree a doppia o singola altezza caratterizzate dal soffitto a capriate, erano stati studiati sistemi a luce indiretta: essi erano costituiti da proiettori opportunamente orientati verso l'alto in modo da convogliare il fascio luminoso verso specchi o superfici riflettenti di varia forma, collocati al di sotto delle capriate o in prossimità delle superfici vetrate, in posizione tale da consentire una distribuzione della luce nelle zone desiderate. Tale tipo di illuminazione favoriva la distribuzione uniforme della luce sui piani orizzontali e verticali e la riduzione dell'abbagliamento per l'effetto di frazionamento della luce sui singoli elementi costituenti le superfici riflettenti.

Nella zona dei banchi check-in la duplice esigenza di forte visibilità per l'utente e di rispondenza dell'impianto ai requisiti normativi per postazioni di lavoro con videoterminali, è stata risolta prevedendo l'adozione di una parete luminosa da installare dietro ai nastri trasportatori dei bagagli, alle spalle degli operatori. La parete, di larghezza tale da contenere l'ottica asimmetrica di una lampada a fluorescenza di tipo lineare assieme a lampade a ioduri metallici, era caratterizzata da

emitted. Along with differentiated switching of the various circuits, this solution allowed the creation of an atmosphere more suited to the evening and night hours, creating a kind of 'dynamic' lighting.

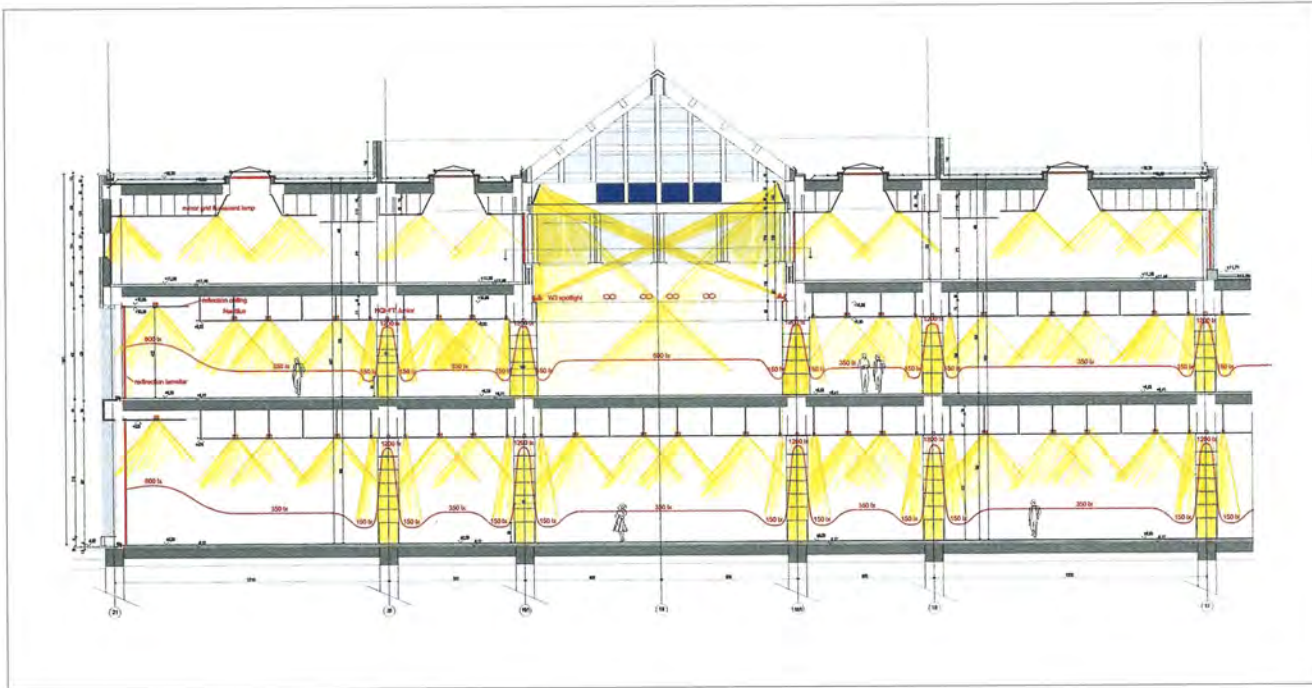
The arrangement of the luminaires was studied in order to mark out the space: for this reason the impressive columns were highlighted with the use of dedicated luminaires. The use of greater lighting levels near the exits and in the central areas of the typical 12 by 12 metre module, and the choice of lamps with a high colour temperature, helped to create the impression of daylight during the day even where it was absent, as well as obtaining an effect of transparency between outside and inside. These hypotheses were borne out by simulations made on a three-dimensional model of part of the airport.

The use of electronic ballast was also extended to the metal halide lights with a consequent saving in running costs (greater life, lower absorbed power and heat production) and a higher level of comfort (big reduction in oscillation and hum, chromatic differences from lamp to lamp reduced to the minimum).

Solutions aimed at greater enhancement were decided for some types of ceiling: special luminaires were proposed for those in perforated and corrugated metal mesh above the arrivals area and the security barrier in the departures area, fitted with reflecting elements or lenses able to convey part of the light towards the ceiling to give this greater prominence.

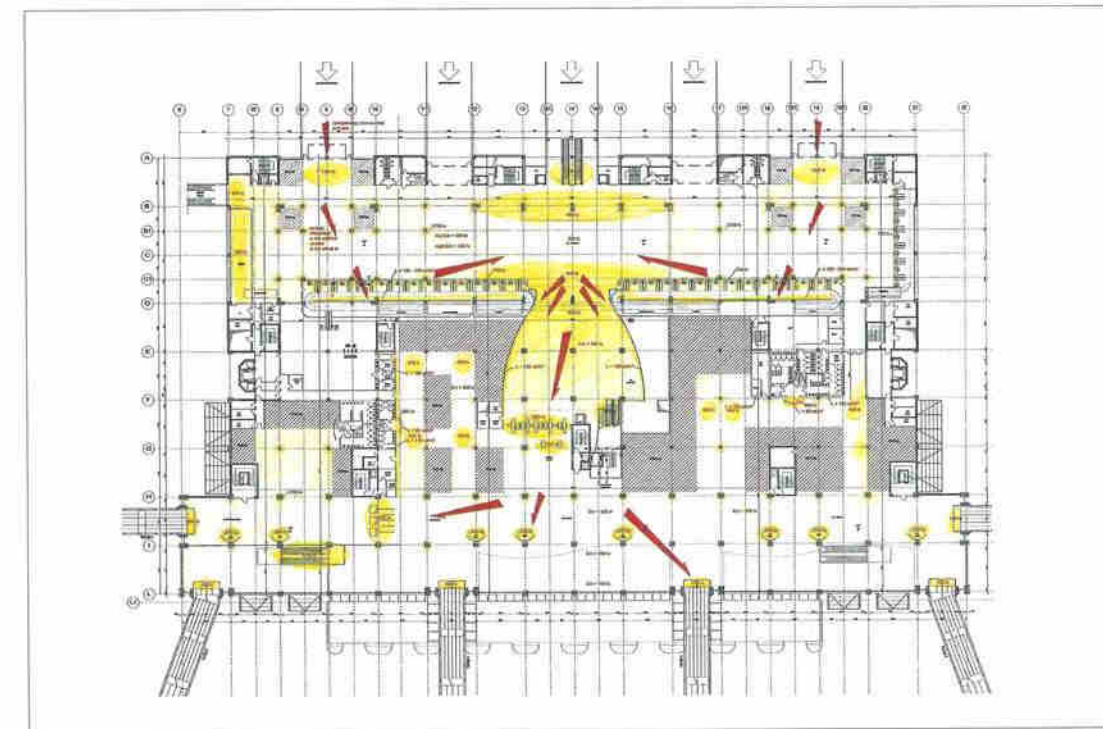
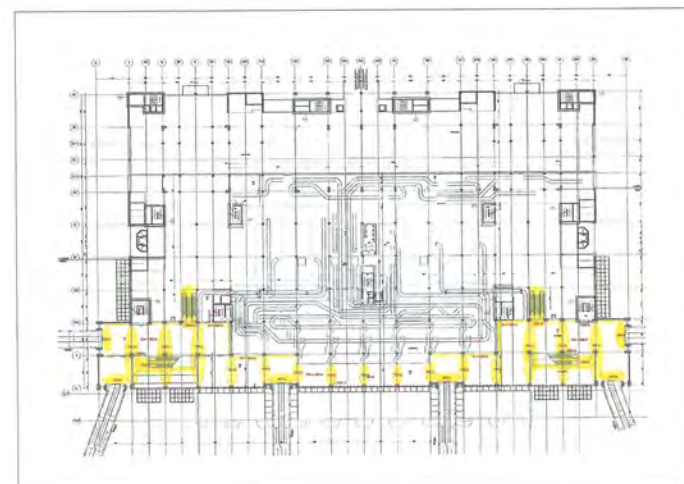
Indirect lighting systems were studied for lighting the double height areas with central, double-layer and lateral, pyramid-shaped skylights, and the double or single height areas with trussed roofs. These comprised floodlights directed upwards to convey the beam towards mirrors or various shaped reflectant surfaces placed beneath the trusses or near the glazed surfaces, in such a position as to allow distribution of light in the desired areas. This type of lighting favoured the uniform distribution of light on the horizontal and vertical planes and the reduction of glare, due to the light being spread by the individual elements in the reflectant surfaces.

In the check-in area, the double requirement for high visibility by the user and compliance with regulations for workplaces with visual display units was resolved by adopting a radiant wall behind the baggage conveyor belts at the clerks' backs. The wall was wide enough to hold the asymmetrical optics of a linear fluorescent lamp along with metal halide lamps; it had a special interior covering able to



Criteri di illuminazione in sezione
Lighting criteria in section

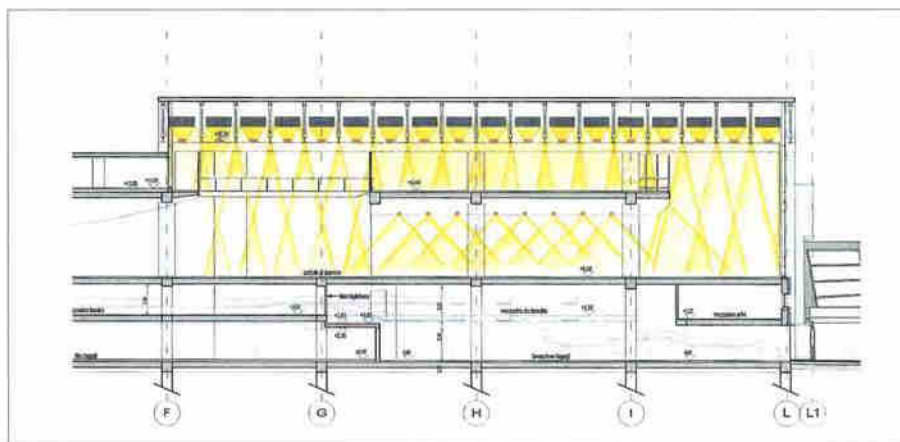
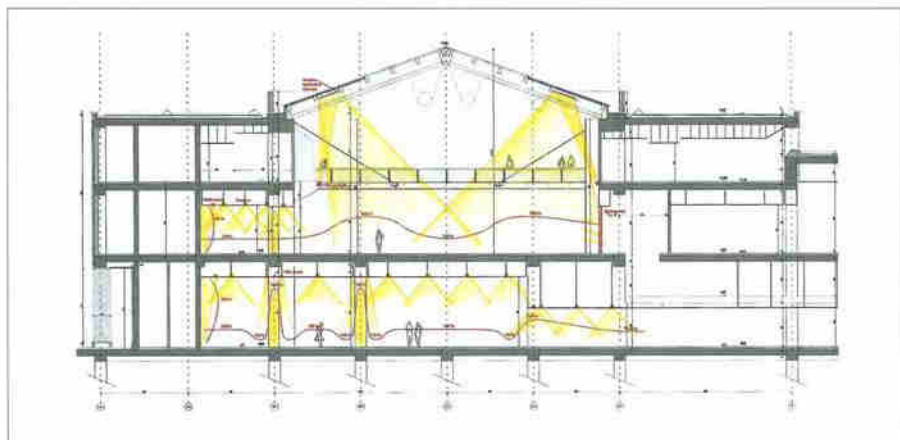
Criteri di illuminazione piano terra
e mezzanino
Lighting criteria for the ground floor
and mezzanine



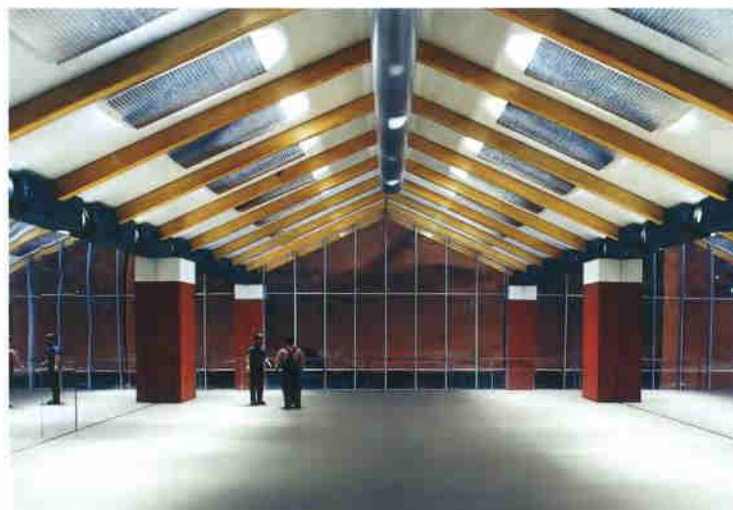
Visualizzazione su modello
delle sale di preimbarco
Model visualisation
of the pre-departure halls

Criteri di illuminazione
piano primo e secondo
Lighting criteria for the first
and second floors

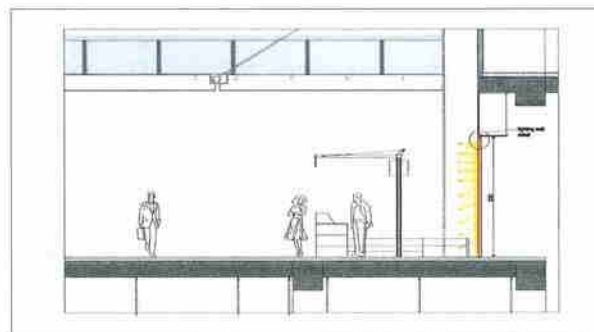
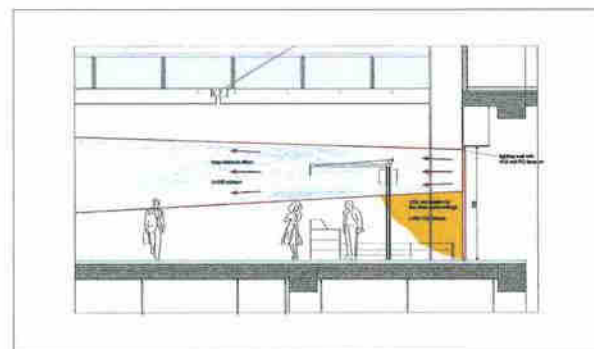
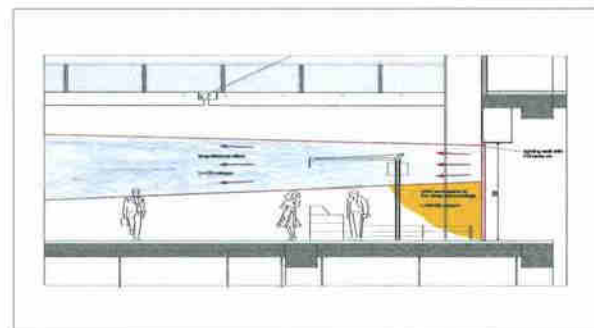
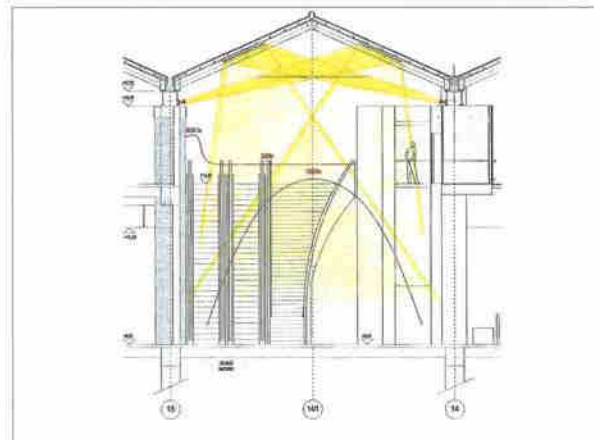




Sopra e in alto a destra | Above and top right
Criteri di illuminazione con sistemi a riflessione
Lighting criteria with reflection systems



Visualizzazione su modello di sistemi a riflessione
Model visualisation of reflection systems



Criteri di illuminazione barriera check-in
Lighting criteria for check-in barrier

un rivestimento interno speciale in grado di orientare i raggi luminosi e da una chiusura esterna in vetro prismatico. L'effetto di visibilità era variabile a seconda della distanza di osservazione; a distanze elevate la parete appariva molto luminosa soprattutto nella parte superiore, quindi tale da risultare un riferimento inequivocabile per il passeggero all'ingresso dell'atrio partenze; a distanze ridotte la luminanza assumeva valori notevolmente ridotti rispetto a quelli osservati da posizioni più lontane, consentendo agli operatori di svolgere il lavoro correttamente, senza fenomeni di abbagliamento di tipo riflesso sul proprio videoterminale. La continuità della parete e il tipo di luce adottata erano in grado di fare apparire tutta la zona illuminata da luce diurna, nonostante parte dei check-in non fosse direttamente posizionata sotto ai lucernari. All'interno della parete gli ulteriori apparecchi equipaggiati di lampade a ioduri metallici rendevano possibile ottenere i corretti livelli di illuminamento orizzontali sui banchi (fino a 650+750 lx) regolabili comunque in funzione delle diverse condizioni di luce.

L'accesso alla barriera di controllo e sicurezza, ubicata nella zona centrale del primo piano e quindi in una posizione tale da non ricevere direttamente la luce naturale, era previsto da un ampio corridoio contornato da pareti curve caratterizzate da un'illuminazione con apparecchi dedicati (livelli di circa 300 lx). In corrispondenza di ciascun passaggio di sicurezza elevati livelli di illuminamento orizzontali (fino a 1200 lx) creavano una sorta di barriera luminosa; la pavimentazione piuttosto chiara scelta in questa zona consentiva, a parità di flusso, un maggiore risalto di tutta l'area.

Nelle zone commerciali sono stati adottati livelli non eccessivamente elevati (circa 300 lx), rinforzati solo in corrispondenza degli incroci (circa 600 lx), al fine di consentire un risalto delle vetrine: per queste e per le relative insegne, è stata proposta una regolamentazione delle luminanze in modo da non creare una sorta di gioco al rialzo degli illuminamenti tra le diverse attività presenti. L'area dedicata alle zone di preimbarco è stata trattata in modo da ottenere valori di illuminamento uniformi ma non eccessivamente alti, tali da fornire un'impressione di calma e distensione. Laddove possibile, si sono inoltre previsti valori decrescenti in avvicinamento alle facciate in modo da preservare l'effetto di trasparenza verso l'esterno anche in situazione notturna. A tal proposito l'illuminazione dei pilastri è stata effettuata parzialmente, evitando l'illuminazione delle superfici verso la vetrata, causa inevitabile di fenomeni di riflessione.

Per le aree uffici sono state previste soluzioni caratterizzate da sistemi a luminanza controllata e inoltre un opportuno posizionamento degli apparecchi illuminanti consentiva di simulare la direzione di ingresso della luce diurna.

direct the light rays and an exterior surface of prismatic glass. The visibility obtained altered according to the distance of observation: from further away the wall seemed very bright, particularly in the upper part, such as to become an unequivocal reference for the passenger at the entrance to the departures lounge; at closer range the brightness was considerably reduced, allowing the check-in clerks to carry out their work correctly without any reflected glare on their visual display units. The continuity of the wall and the type of light adopted were able to make the whole area seem lit by daylight, despite part of the area not being directly under the skylights. Inside the wall the other units fitted with metal halide lamps provided the correct levels of horizontal lighting on the desks (up to 650-700 lux), which was in any case adjustable according to different light conditions. Access to the security and control barrier, located centrally on the first floor and therefore receiving no direct natural light, was planned via a wide corridor flanked by curved walls lit with dedicated luminaires (levels of about 300 lux). High levels of horizontal light (up to 1200 lux) at each stage of the security area created a kind of luminous barrier; the fairly light paving chosen for this area gave greater prominence to the whole area with the same amount of luminous flux. Not particularly high levels (about 300 lux) were adopted for the shopping areas, strengthened only at the intersections (about 600 lux), in order to give prominence to the shop windows. It was proposed to control the lighting of these and their signs so as not to create any contrast caused by increases of lighting between the different activities. The area dedicated to the pre-departure area was treated in such a way as to obtain uniform but not excessively high illuminance values, such as to give an impression of calm and relaxation. Where possible, decreasing values were planned towards the outer walls so as to preserve the effect of transparency with the outside, even at night. To this end the pillars were partially illuminated, but not the surfaces facing the windows because of the inevitable reflections. Controlled lighting systems were planned for the office areas, along with careful positioning of the luminaires, allowing the entrance direction of daylight to be simulated.

Una distribuzione ottimale dell’illuminazione unitamente al rispetto di precisi requisiti illuminotecnici assumono in alcune situazioni una rilevanza che va oltre il semplice obbligo legislativo e normativo. Talvolta è necessario ottemperare ai limiti imposti dalla normativa in modo tale da conciliare perfettamente, da un lato, i compiti visivi, le esigenze di carattere funzionale e quelle relative alla sicurezza e, dall’altro, il bisogno sempre più spinto di curare “l’immagine”. La fruibilità, la godibilità e la valorizzazione di uno spazio è determinata non solo dalla conformazione architettonica delle strutture ma anche da una serie di opere accessorie che possono contribuire in misura profonda a una maggiore qualificazione dell’insieme. Con questo intento si è deciso di rivisitare tutte le opere riguardanti gli impianti di illuminazione dei piazzali di sosta degli aeromobili, sia per le postazioni a contatto di fronte alla nuova aerostazione, sia per le aree di parcheggio remote a nord della stessa.

Nello sviluppo del progetto si è fatto riferimento alle già citate norme ICAO e in particolare allo specifico capitolo che definisce le modalità di illuminazione nelle aree di sosta degli aeromobili. Tali aree individuano quelle zone dell’aeroporto dove gli aerei imbarcano o sbarcano passeggeri, ma anche bagagli, merci o ancora dove si effettuano i rifornimenti di carburante e tutti i servizi di manutenzione esterna e interna. La norma considera in modo differente, dal punto di vista dei valori di illuminamento, l’intera area di parcheggio, ovvero il piazzale, dalle singole postazioni destinate a ciascun aereo e collocate all’interno del piazzale stesso.

La diversa caratterizzazione illuminotecnica della zona piazzale destinata alla movimentazione da quella di effettiva sosta dell’aereo trova una valida giustificazione nel problema dell’adattamento: è necessario infatti prevedere una variazione graduale del livello dell’illuminamento per consentire al pilota di adattarsi lentamente alla drastica variazione di condizioni luminose a cui è sottoposto, da una situazione notturna di volo con buio quasi totale a una situazione di zone illuminate dalla luce artificiale. È questo uno dei motivi per il quale la pista di rullaggio non deve essere “disturbata” dall’illuminazione dei piazzali. Una buona progettazione e un buon dimensionamento e posizionamento dei sistemi di illuminazione devono evitare pronunciati effetti ombra: lungo entrambe le fiancate dell’aereo e sulle relative zone laterali, dove avvengono tutte le operazioni di carico-scarico e di manutenzione, è necessario assicurare i prescritti livelli di illuminamento verticali e orizzontali, al fine di garantire la riconoscibilità di persone e cose, il soddisfacimento dei compiti visivi richiesti e, di conseguenza, delle problematiche relative alla sicurezza. Sono state poi considerate le reali condizioni del sito in cui si opera e quindi: estensione delle

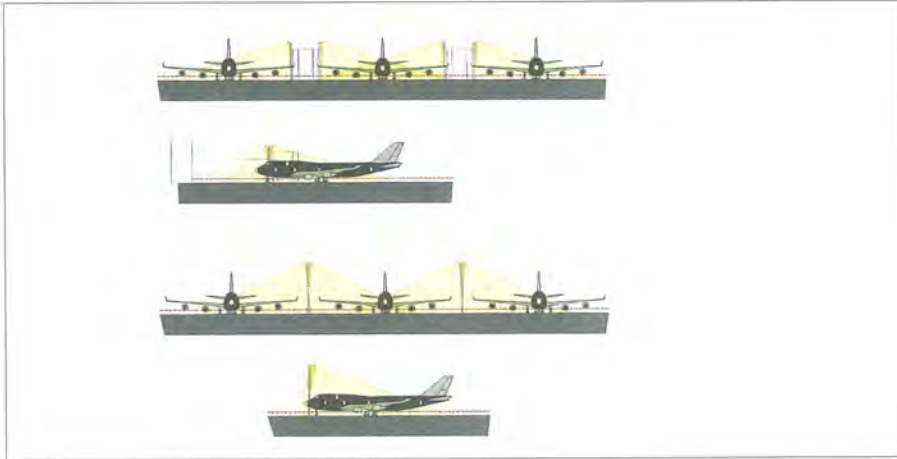
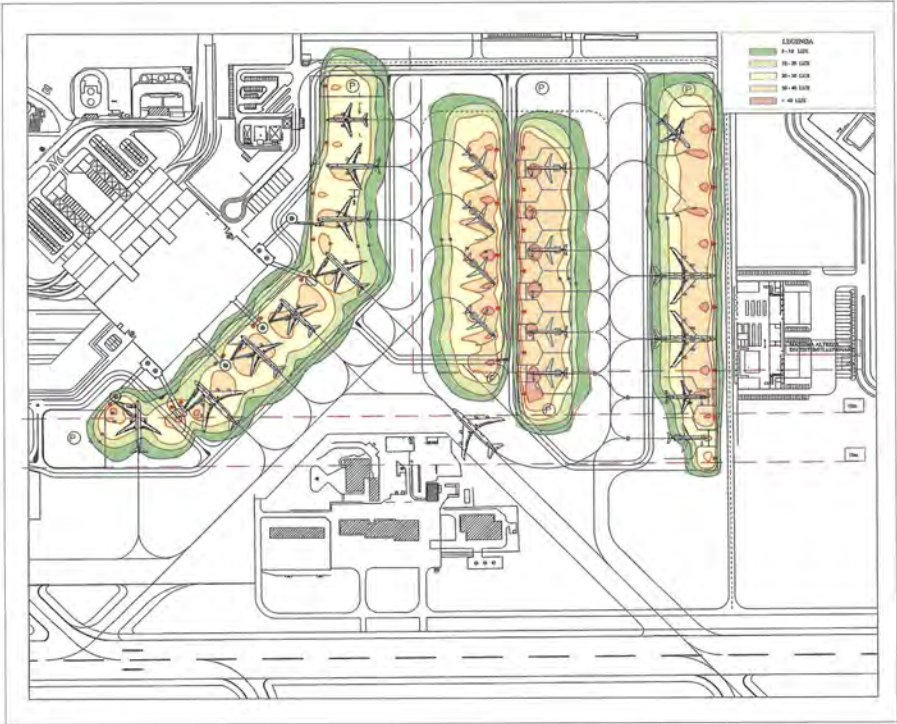
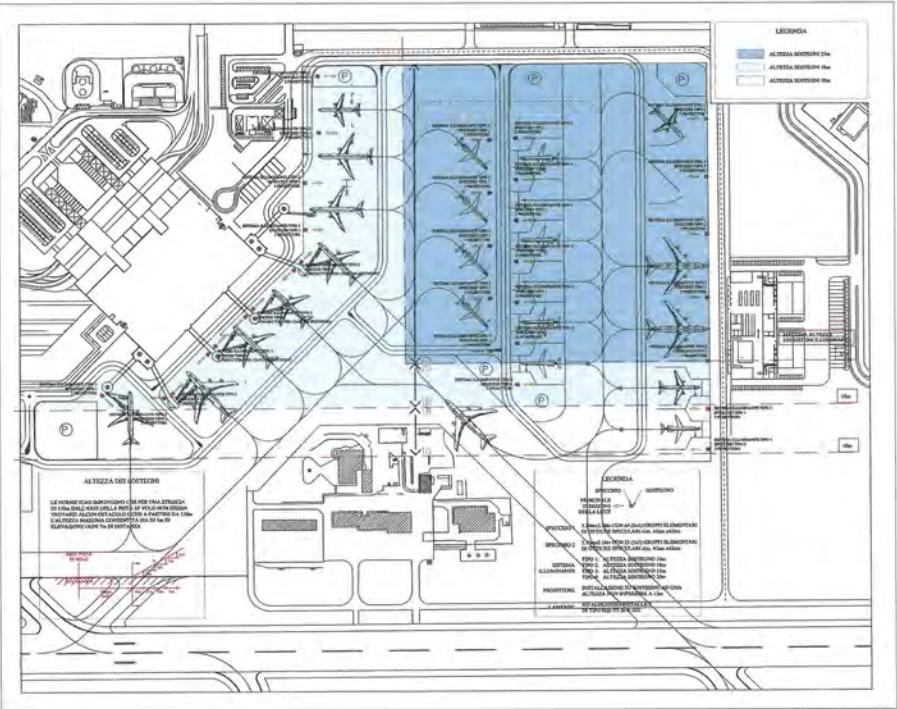
The aprons

Optimum distribution of light combined with adherence to precise lighting requirements in some situations take on an importance that goes beyond the simple legislative and regulatory obligations. At times it is necessary to comply with the limits imposed by regulation in order to perfectly reconcile the visual tasks, the functional needs and those relating to safety on the one hand, and the increasingly important concern for 'image' on the other. The degree to which a space can be used, enjoyed and exploited is determined not only by the architectural shape of the structures, but also by a range of accessory works which can contribute significantly to a greater qualification of the whole. With this intention it was decided to review all the lighting for the aircraft parking aprons – both the bays in front of the new airport building and the parking areas on the aprons to the north.

Reference was made to the already mentioned ICAO regulation and, in particular, to the specific chapter defining the methods of lighting aircraft parking areas. These are the areas where aircraft embark and disembark passengers, but also load and unload baggage and goods; and where refuelling and all external and internal maintenance services are carried out. In terms of illuminance, the regulation considers the entire parking area, or apron, as different from that of the individual positions intended for each aircraft inside the apron itself.

The different lighting for the taxiing part of the apron from that of parking is explained by the problem of adaptation: it is necessary to provide a gradual variation in lighting levels so pilots can slowly adapt to the drastic variation of conditions to which they are subject, from night flight in almost total darkness to areas lit by artificial light. This is one of the reasons why the runway must not be 'disturbed' by light from the aprons. Good design and proper sizing and positioning of the lighting systems must avoid pronounced effects of shade. The prescribed levels of vertical and horizontal lighting must be ensured along both sides of the aircraft and on the relative lateral areas where all the operations of loading and unloading and maintenance take place, in order to ensure the recognisability of people and things, performance of the required visual tasks and, consequently, safety.

The real conditions of the site were then considered: the size of the areas to be lit;

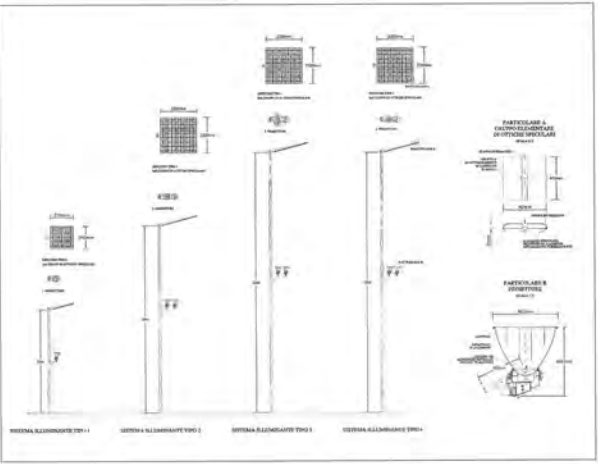


Piazzali aeromobili: layout sistemi di illuminazione
Aprons: layout of lighting systems

Piazzali aeromobili: distribuzione illuminamenti
Aprons: distribution of illuminance

Piazzali aeromobili: visualizzazione dei coni di illuminazione
Aprons: visualisation of lighting cones

Piazzali aeromobili: tipologie apparecchiature
Aprons: types of luminaire



38 aree da illuminare; disposizione degli aerei nelle diverse zone di parcheggio; ubicazione della pista di volo relativamente ai piazzali; ubicazione della torre di controllo e degli altri edifici rispetto ai piazzali; inserimento non invasivo dei sostegni sul fronte dell'edificio; vincoli sulle massime altezze adottabili – in questo caso le norme ICAO impongono che per una striscia di 150 m dall'asse della pista di volo non debba trovarsi alcun ostacolo e che a partire da 150 m l'altezza massima consentita sia di 1 m in elevazione ogni 7 m di distanza –; ulteriori vincoli e requisiti di tipo impiantistico da considerare sono quelli legati alla continuità di servizio, quelli ambientali – nel caso in esame trattasi di località lacustre-marina con atmosfera fortemente aggressiva – che influiscono sulle tipologie di materiali da utilizzare o, ancora, requisiti legati alla manutenzione. Tenuto conto di tutti gli aspetti del problema e delle modifiche di layout sopraggiunte si è proposta una soluzione progettuale innovativa, caratterizzata da sistemi di illuminazione a ottica secondaria speculare. Ciascun sistema illuminante, o torre faro, del tipo suddetto è costituito da più proiettori equipaggiati con lampade a ioduri metallici, caratterizzati da ottica rotosimmetrica e fascio concentrato incidente su una superficie riflettente secondaria. Quest'ultima è costituita da un insieme di unità elementari di forma particolare installate secondo una griglia modulare. I singoli elementi riflettenti sono realizzati da strati di materiali plastici e metallici opportunamente trattati e protetti al fine di ottenere un pacchetto atto a resistere all'invecchiamento dovuto a radiazioni ultraviolette e agenti atmosferici. L'effetto che si ottiene è quello di frazionamento del flusso emesso dai proiettori sui singoli specchi elementari, riducendo in tale modo l'intensità della radiazione secondaria e quindi la luminanza dell'intera superficie secondaria emittente. Tale sistema di illuminazione porta in sintesi i seguenti vantaggi: riduzione dell'abbagliamento diretto dovuto all'aumento della superficie di emissione secondaria – specchio o composizione di elementi specchianti – rispetto alla sorgente primaria – proiettore –; riduzione dell'abbagliamento dovuto alla riflessione della pavimentazione grazie alla riduzione dell'intensità massima della radiazione incidente; maggior controllo del flusso luminoso determinato dall'ottimizzazione della forma delle singole celle in funzione dell'area da illuminare e della posizione della cella sulla superficie emittente; controllo dell'inquinamento luminoso; ottimizzazione della gestione del sistema – manutenzione più agevole, mantenimento dei parametri qualitativi illuminotecnici anche nel caso di mortalità di alcune lampade –; uniformità di illuminamento superiore al valore richiesto dalla normativa e più difficilmente raggiungibile con impianti convenzionali, a parità di altre condizioni impiantistiche.

the positioning of aircraft in the various parking areas; the location of the runway with regard to the aprons; the location of the control tower and other buildings with regard to the aprons; non-invasive insertion of the supports on the front of the building; restrictions on the maximum heights to be used – in this case the ICAO regulations prohibit any obstacle on a strip of 150 metres from the axis of the runway, while beyond 150 metres the maximum height allowed is of 1 metre for every 7 metres of distance. Other constraints and requirements concerning plant to be considered are those related to service continuity, maintenance and environment – in this case a lagoon-marine area with a highly aggressive atmosphere – which have an influence on the type of materials to be used. Taking all aspects of the problem into consideration, along with the modifications made to the layout, an innovative planning solution was proposed using specular secondary optic lighting systems. Each lighting system, or tower, of the type described above, consists of several floodlights fitted with metal halide lamps and rotosymmetrical optics, emitting a concentrated beam which strikes a secondary reflectant surface. The latter consists of a combination of specially shaped elementary units installed according to a modular grid. The individual reflectant elements are made of layers of plastic and metal materials that are specially treated and protected to create a package able to resist aging caused by ultraviolet radiation and atmospheric agents. The effect obtained is that of spreading the luminous flux emitted by the floodlights onto the individual elementary mirrors, thereby reducing the intensity of the secondary radiation and the luminance of the entire secondary emission surface. Such a lighting system gives the following advantages: reduction in direct glare due to the increase of the secondary emission surface – mirror or composition of reflecting elements – compared to the primary source, or floodlight; reduction of glare due to reflection from the paving thanks to a reduction in the maximum intensity of incidental radiation; greater control of the luminous flux by optimising the shape of the individual cells according to the area to be lit and the position of the cell on the emission surface; control of light pollution; system management optimisation easier maintenance; maintenance of lighting quality parameters even in the case of blown lamps; greater uniformity of lighting than the value required by regulation – and which is more difficult to achieve with conventional lighting under similar plant conditions.

LE SOLUZIONI REALIZZATE E I SISTEMI SPECIFICI

Le vicende che si sono succedute durante il corso degli anni a partire dalla prima stesura progettuale hanno portato, infine, alla concretizzazione delle soluzioni illuminotecniche, così come descritte e rappresentate nelle immagini che seguono. A tale proposito appare opportuno precisare che quanto realizzato corrisponde solo in parte alle soluzioni progettuali studiate nell'ambito della revisione di cui si è detto in precedenza, a causa sia di difficoltà legate a motivi di ordine economico-amministrativo – l'appalto per l'esecuzione delle opere era già stato espletato e affidato sulla base del progetto originario –, sia della fase già avanzata di realizzazione dell'opera e di definizione e approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature. Le soluzioni realizzate costituiscono di fatto una combinazione tra quelle previste nel progetto originario e quelle individuate nello studio successivo, nel rispetto comunque degli obiettivi primari rappresentati da: elevato comfort visivo in relazione alle destinazioni d'uso dei vari ambienti; corretta percezione dell'ambiente architettonico; coerenza con le scelte architettoniche e le finiture edilizie; sottolineatura di elementi strutturali o architettonici caratterizzanti l'edificio al fine di un risalto degli stessi; superamento del concetto di apparecchio illuminante come elemento di arredo e di finitura; risparmio energetico, in relazione sia alla scelta delle sorgenti luminose, sia all'elevato rendimento dei componenti elettrici e ottici; contenimento delle tipologie di sorgenti luminose, per una maggiore facilità di gestione dei ricambi; riduzione delle luminanze dirette degli apparecchi e delle relative sorgenti luminose, privilegiando soluzioni con apparecchi fortemente schermati ovvero di tipo indiretto.

La viabilità di accesso all'aerostazione

Si tratta del viale a doppia carreggiata che si stacca dalla ss Triestina e prosegue fino alla rampa della viabilità a doppio livello di accosto all'aerostazione. La scelta progettuale si è indirizzata verso sistemi di illuminazione che coniugassero un elevato comfort visivo sia nelle ore notturne, con i sistemi in funzione, e sia nelle ore diurne, in termini di adeguato inserimento estetico e di caratterizzazione dell'asse stesso. L'illuminazione del viale di accesso è stata dunque realizzata con sistemi a riflessione secondaria, caratterizzati dalla combinazione di proiettori e di superfici riflettenti, a loro volta costituite dalla composizione di unità elementari specchianti di forma geometrica ben definita: su queste ultime incidono i fasci luminosi dei proiettori e attraverso di esse il flusso viene quindi ridistribuito

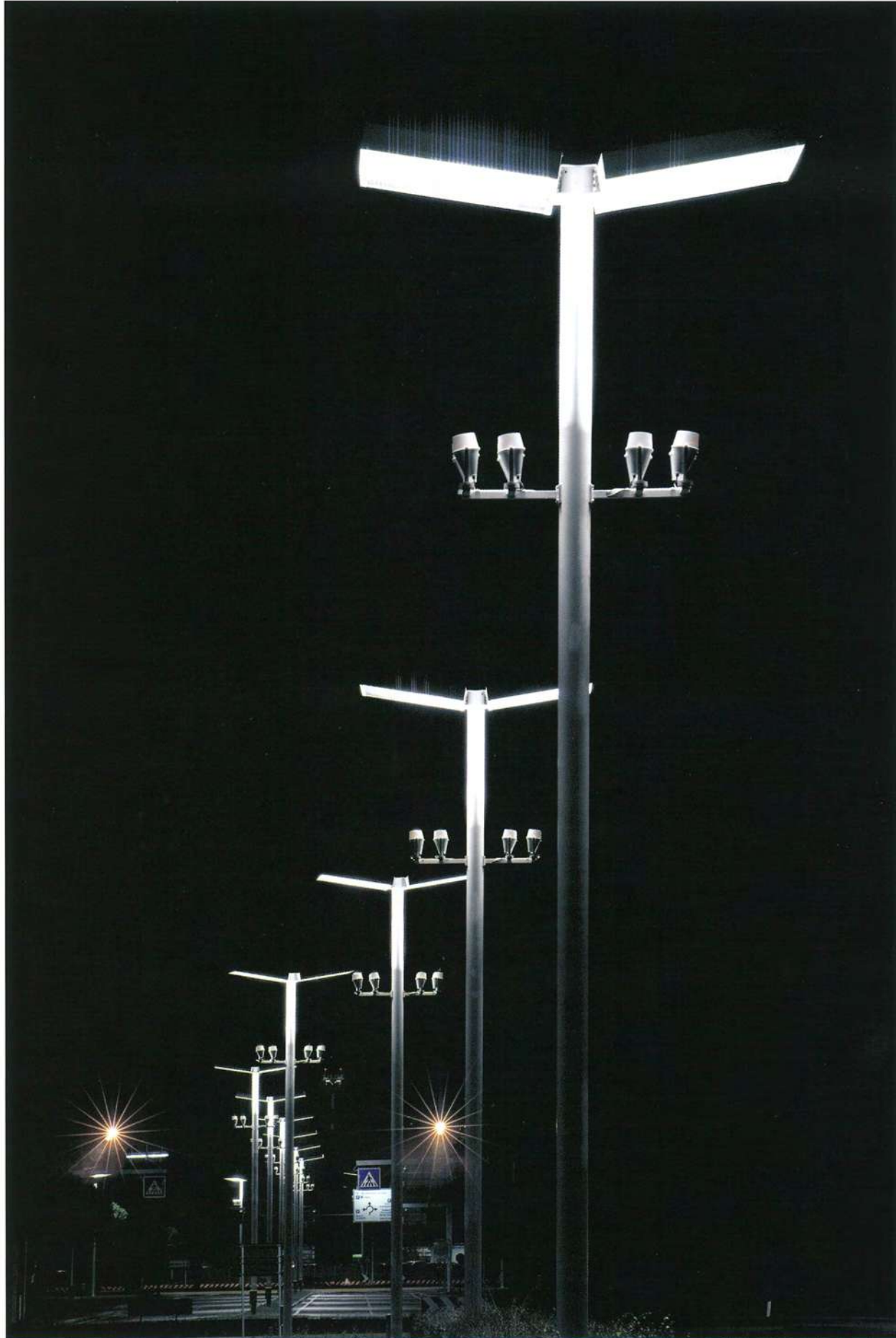
THE SOLUTIONS ADOPTED AND THE SPECIFIC SYSTEMS

39

The events that took place over the years starting from the first design draft finally led to the definition of lighting solutions as described and shown in the images that follow. On this subject it seems right to specify that what has been put in place corresponds only partly to the design solutions decided in the context of the review described above, due to difficulties of an economic-administrative nature – the construction contract had already been awarded on the basis of the original design –, and to the already advanced stage of completion and the definition and supply of materials and equipment. The solutions adopted are a combination of those provided for in the original design and those identified in the subsequent study, in any case respecting the primary objectives represented by: high visual comfort in relation to the end uses of the various areas; correct perception of the architectural area; consistency with architectural choices and building finishes; emphasis of the structural or architectural elements characterising the building; overcoming the concept of lighting unit as furnishing and finishing element; energy savings, in relation to the choice of light sources and the high yield of the electrical and optical components; limiting the types of lamp, for simpler management of replacements; reduction of direct luminance, favouring solutions with strongly screened luminaires or indirect lighting.

Vehicular access to the airport

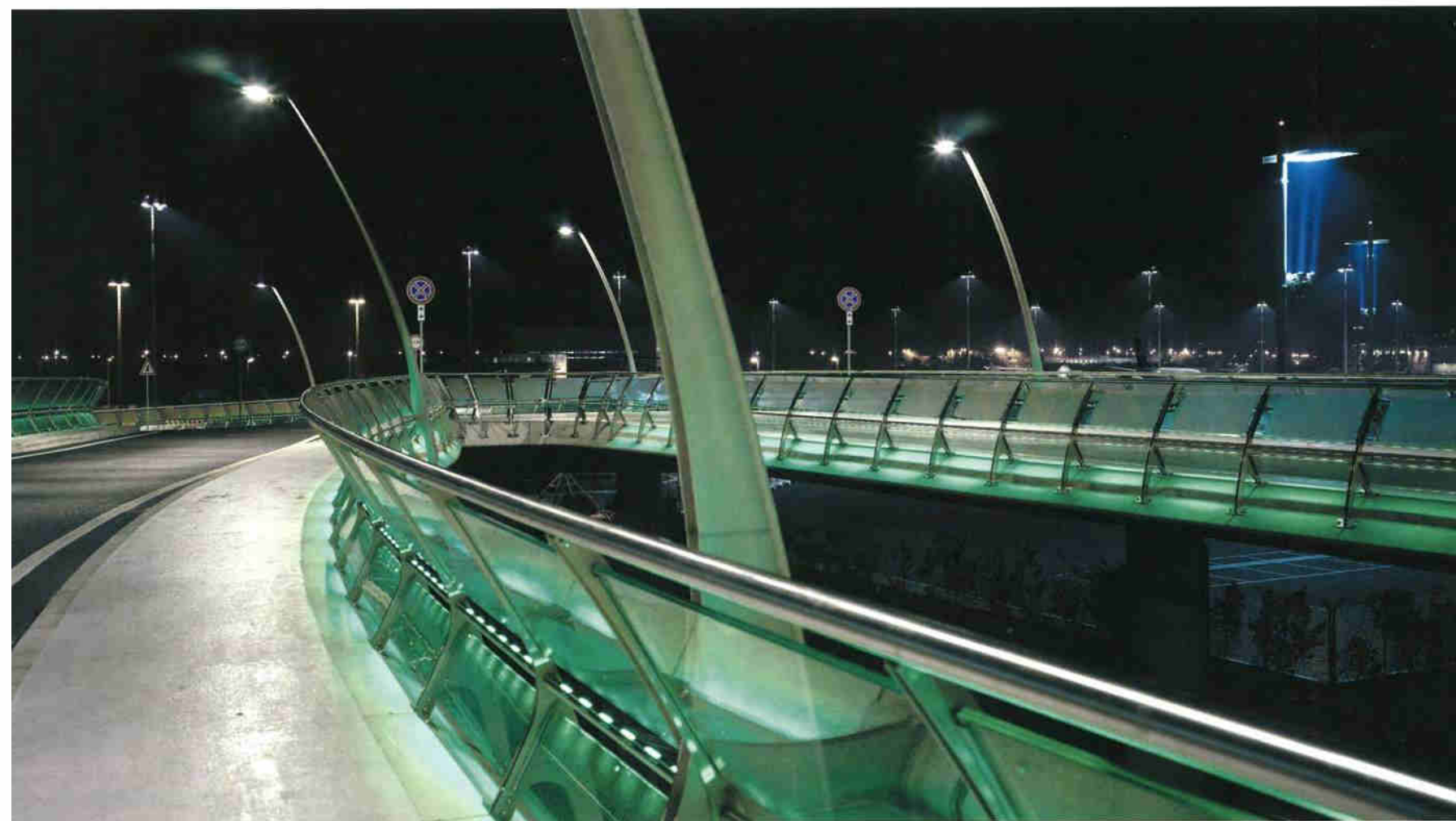
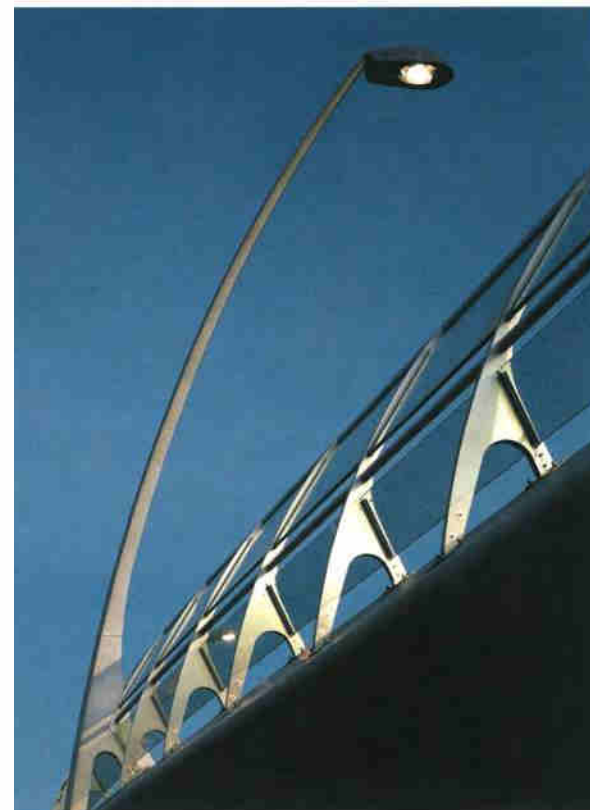
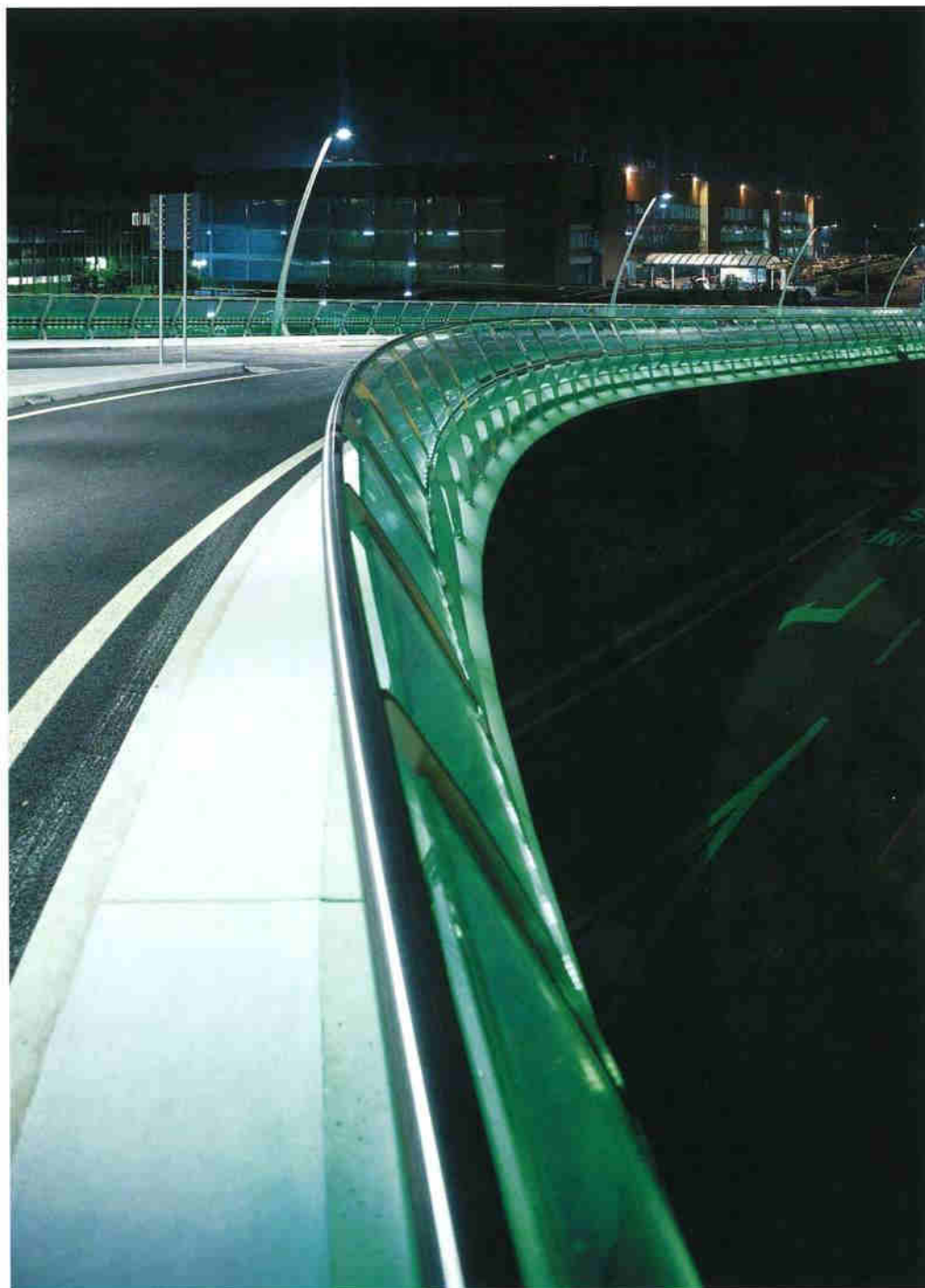
This consists of the double carriageway leading from the main road (ss Triestina) to the double-level vehicular approach ramp. The design choice was for lighting systems that would combine a high level of visual comfort during the night with the systems in operation, and during the day in terms of the effective aesthetic insertion and definition of the roadway itself. The access road was therefore lit with secondary reflection systems, consisting of floodlights and reflectant surfaces. The latter are made up of an elementary reflecting unit in a clearly-defined geometrical shape on which the light beams from the flood-



Viabilità di accesso all'aerostazione
Vehicular access to the airport



42 Viabilità di accosto: le rampe di accesso
con il parapetto vetrato
Vehicular access: the ramps with the glazed parapet





La pensilina arrivi al piano terra
The arrivals foyer on the ground floor

al suolo secondo le diverse necessità illuminotecniche. Tale tecnica viene denominata a luce secondaria perché la distribuzione della luce non avviene direttamente dall'ottica primaria, quella dell'apparecchio illuminante, ma ad opera dell'ottica secondaria, la superficie riflettente, costituita da diversi elementi variamente modellati a seconda del tipo di distribuzione da ottenere.

L'impianto è caratterizzato da pali cilindrici verniciati di altezza 11 m alla cui sommità sono installati uno o due pannelli che costituiscono le superfici riflettenti e qualche metro più in basso i proiettori equipaggiati di lampade a ioduri metallici di potenza pari a 150 w. In particolare si è optato per una disposizione di tipo centrale lungo l'asse di mezzera del viale, all'interno dello spartitraffico tra le due carreggiate di marcia, modificando la disposizione solo in corrispondenza delle due rotatorie per le quali è risultata ottimale una disposizione laterale lungo il cordolo esterno di ciascuna rotatoria. Nel primo caso la configurazione prevede il doppio pannello e corrispondentemente un doppio gruppo di apparecchi – ciascun gruppo costituito di 4 unità –; nel secondo caso invece è stato previsto un unico pannello con i relativi proiettori.

La scelta delle lampade a ioduri metallici, caratterizzate da valori di temperatura di colore e resa cromatica migliori rispetto alle lampade a vapori di sodio, sottolinea ancor più questo asse rispetto al restante sistema viario, generalmente caratterizzato dal secondo tipo di sorgenti, creando una sorta di guida visiva verso la nuova aerostazione. La dimensione delle lampade adottate consente inoltre, a parità di potenza, l'inserimento delle stesse in ottiche di dimensioni più contenute e dai fasci più concentrati, a vantaggio di un maggiore controllo dell'inquinamento luminoso.

L'adozione di tali sistemi dà luogo quindi a un valido connubio tra esigenze funzionali di buoni valori di illuminamento sia sul piano orizzontale, sia su quello verticale, ed esigenze estetiche e di immagine, creando un effetto di grande impatto.

La viabilità a doppio livello

La viabilità di accosto alla nuova aerostazione è di fatto un corpo di fabbrica che si sviluppa lungo tutto il fronte ovest dell'edificio aeroportuale, quasi appendice ed estensione dello stesso. È costituita da due livelli stradali: quello a raso a servizio del piano arrivi e quello superiore per l'accesso alle partenze, connesso a terra con due rampe.

Lungo le rampe l'illuminazione è stata realizzata seguendo il criterio di integrare l'impianto con la struttura stessa del viadotto: la sagoma dei pali in acciaio inox curvati verso l'interno riprende la geometria dei sostegni del parapetto vetrato; il disegno del palo è completato dal profilo

lights fall and which redirect the beam to the ground according to the various lighting requirements. Such a technique is known as secondary lighting because the light is not distributed directly from the primary optic, that of the luminaire, but from a secondary optic, the reflectant surface, consisting of various elements that are differently shaped according to the type of distribution required.

The system consists of painted, 11 metre, cylindrical poles with one or two panels constituting the reflectant surfaces installed at the top, and floodlights fitted with 150 w metal halide lamps a few metres lower down. These were positioned along the central median strip between the two carriageways, except at the two roundabouts where they were moved to the outside kerb. In the first case they consist of a double panel and double set of lights – each set consisting of four units; in the second of a single panel with relative floodlights.

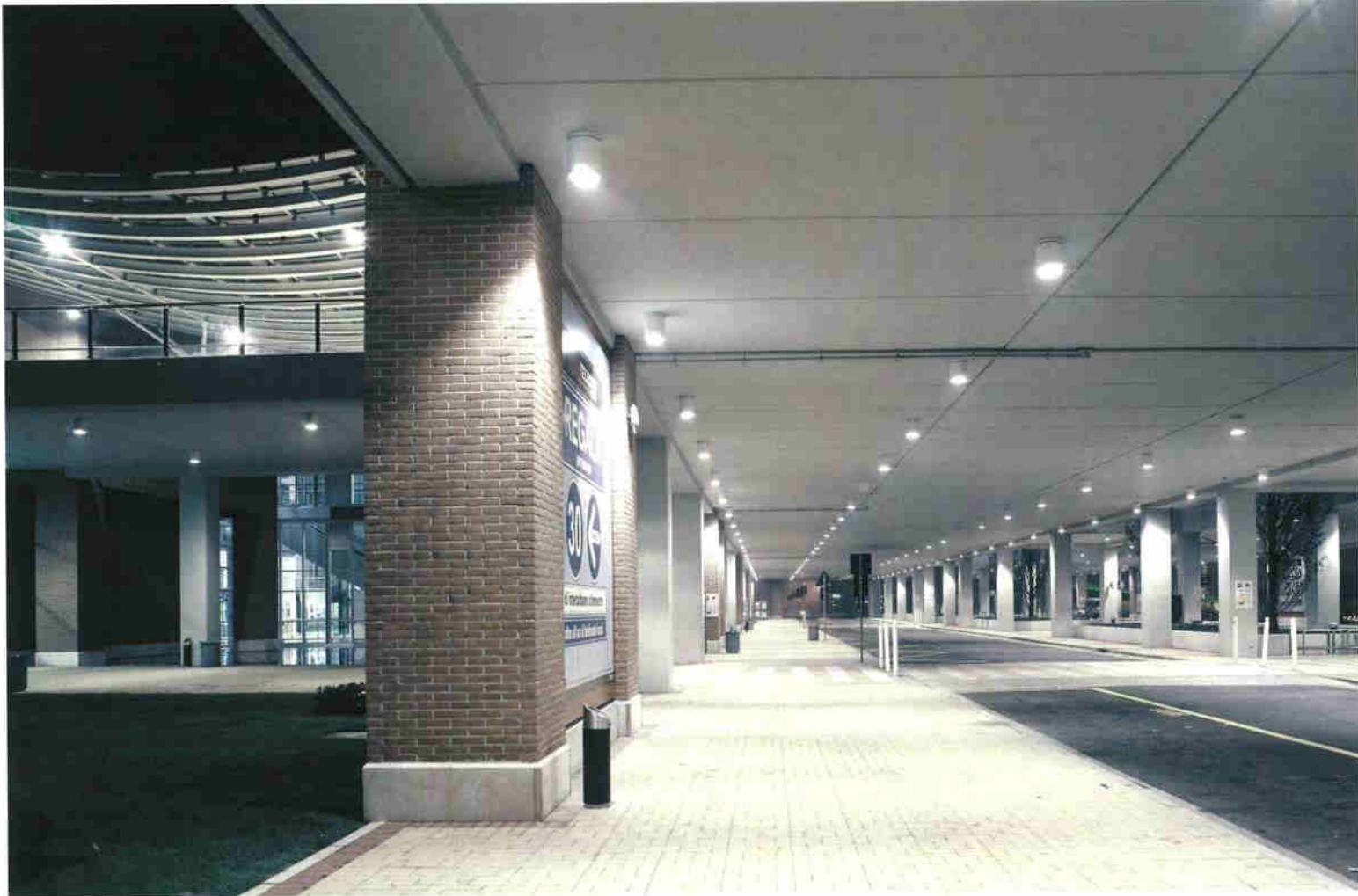
The choice of metal halide lamps, which have better colour temperature values and colour rendering than sodium lamps, again emphasises this road compared to the rest of the roading system, which is mainly lit by the latter, creating a kind of visual guide to the new airport. The size of the lamps used also allows them to be inserted in smaller optics, at the same power, and with more concentrated beams, giving greater control over lighting pollution.

The adoption of such systems provides a valid combination of functional requirements for good lighting values both on the horizontal and vertical planes, and aesthetic and image requirements, creating a high-impact effect.

Double level vehicular access

The vehicular access to the new airport is a construction extending along the whole west side of the building, almost an appendage and extension of this. It is made up of two road levels: the lower one serving the arrivals floor and the upper one the departures, connected to the ground by two ramps.

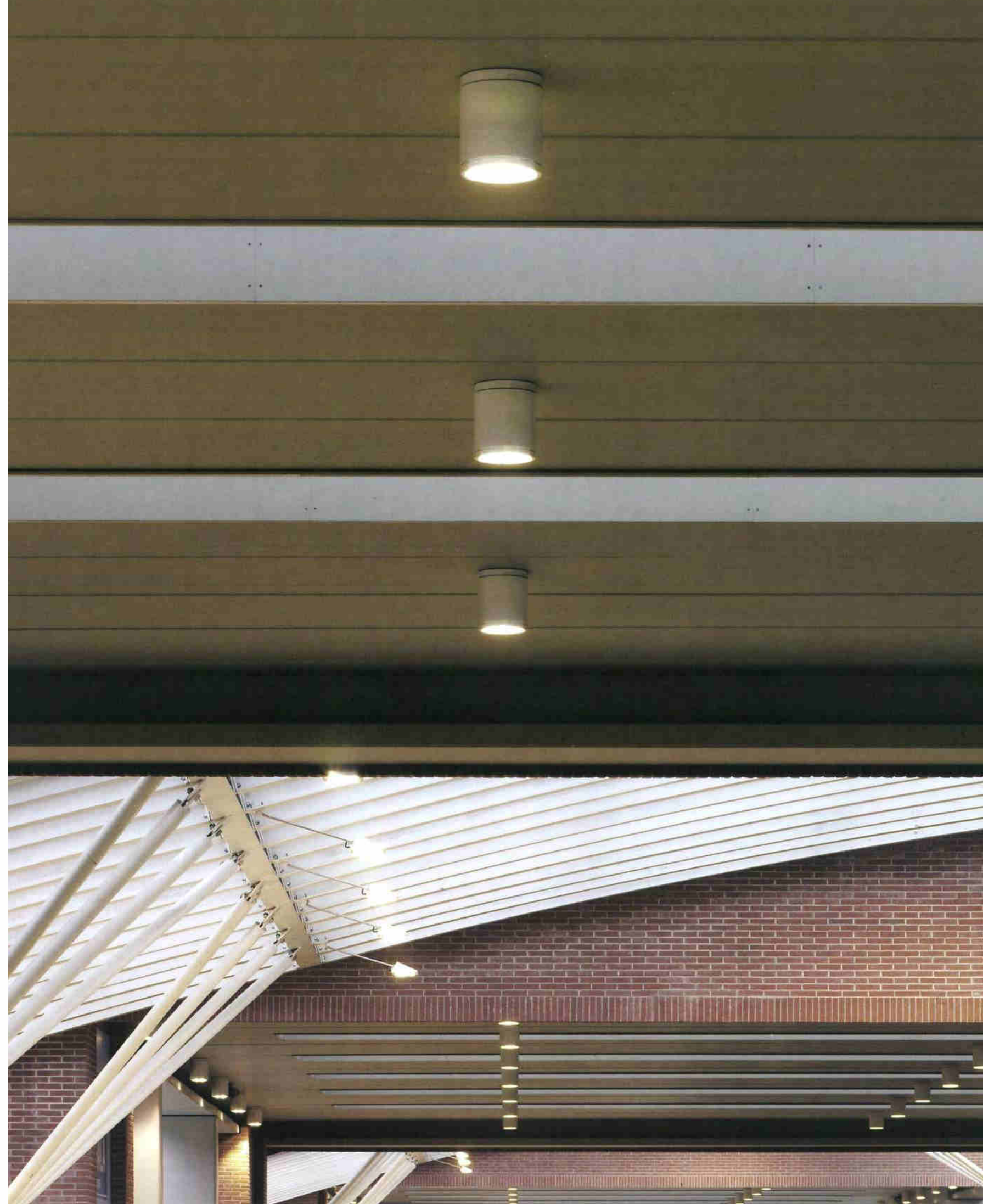
The criteria for lighting the ramps was to integrate the lighting plant into the structure of the road itself. The shape of the inward curving stainless steel poles takes up the geometry of the supports for the glazed parapet; the design of the poles is completed by the curved section of the lighting unit, with a controlled, cut-off

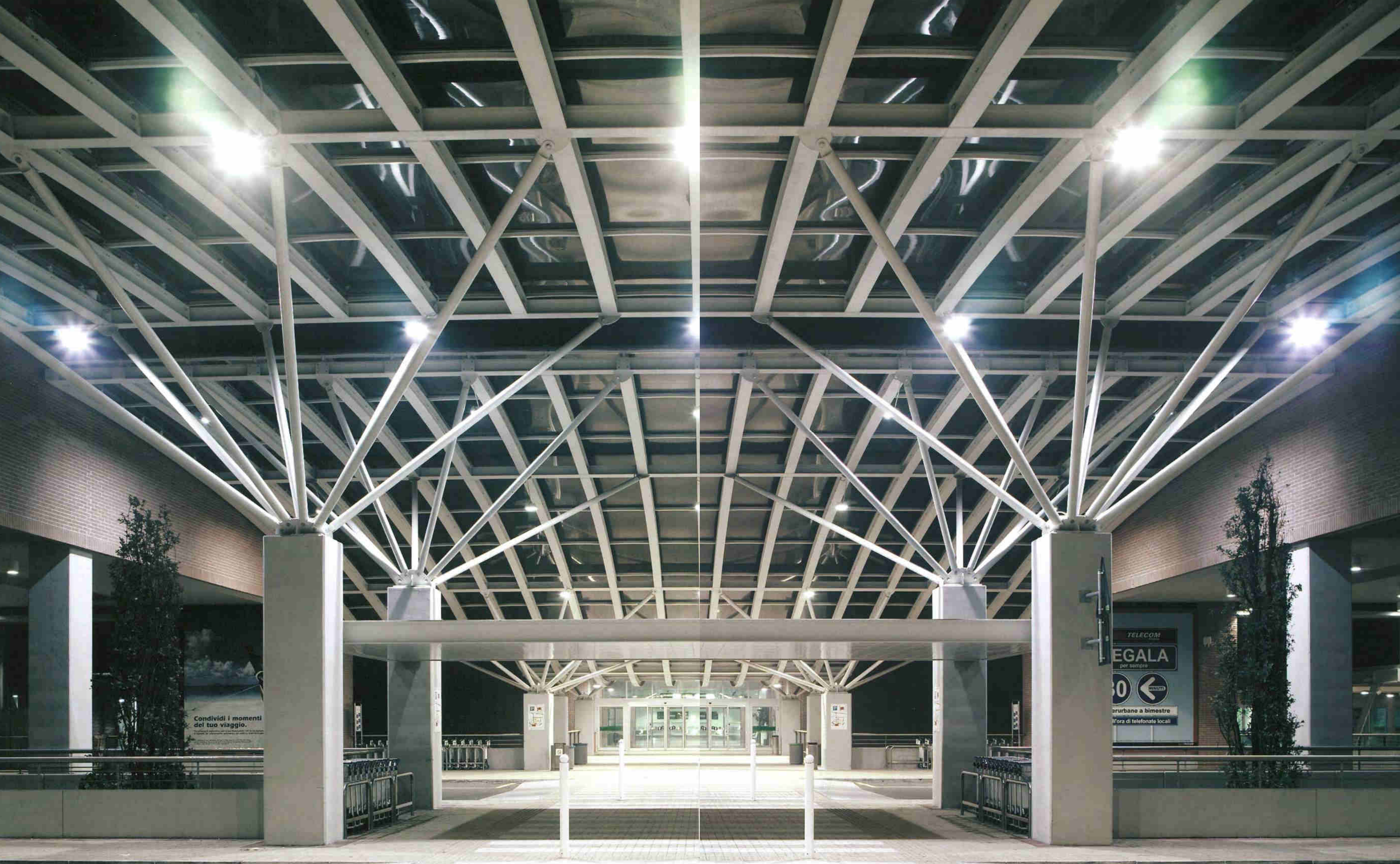


La zona di accosto e sosta al piano terra
The stopping area on the ground floor

La pensilina partenze al piano primo
The departures foyer on the ground floor

pagine successive | following pages
Accesso all'area partenze
Access to the departures area





Condividi i momenti
del tuo viaggio.

TELECOM
REGALA
per sempre
30
←
MINUTI
urbane a bimestre
l'ora di telefonate locali

50 curvo dell'apparecchio illuminante, caratterizzato da un'ottica controllata di tipo *cut-offed* equipaggiato da lampada a ioduri metallici da 150 w, in continuità con la scelta adottata lungo l'asse viario di accesso dalla ss Triestina. I livelli di illuminamento sulle rampe, così come lungo il viale di accesso, si attestano su valori di 30÷35 lx.

Il parapetto di protezione, costituito da una struttura metallica e da pannelli di vetro, diventa esso stesso una sorgente di luce grazie all'adozione di un innovativo sistema di illuminazione decorativa: all'interno del tubolare in acciaio inox, costituente il corrente inferiore del parapetto, sono stati inseriti moduli con elementi a led caratterizzati da un'emissione di luce di colorazione verde che, direzionata verso ciascuna lastra, crea una fascia luminosa senza soluzione di continuità che valorizza il parapetto stesso e segna contestualmente il percorso pedonale laterale.

Il ponte stradale si innesta in una sorta di portico a due livelli che protegge le strade e le zone di sosta in corrispondenza degli accessi alle partenze e agli arrivi. Tale struttura è caratterizzata da diversi tipi di copertura.

In corrispondenza delle zone caratterizzate da soffitto piano, l'illuminazione è di tipo puntiforme con apparecchi illuminanti cilindrici installati a plafone, dotati di lampade a ioduri metallici da 150 w e 70 w, disposti secondo un reticolo modulare in modo da garantire un illuminamento medio di circa 100 lx e gestiti in modo tale da consentire una parzializzazione del flusso luminoso.

Al livello superiore, perpendicolarmente rispetto alle corsie stradali e in corrispondenza di due dei cinque accessi si sviluppano due strutture in acciaio che sorreggono ciascuna una copertura trasparente con andamento curvilineo che si appoggia e si innesta nell'edificio aeroportuale. Gli altri tre accessi al piano partenze sono anch'essi caratterizzati da elementi di sostegno in acciaio e da coperture trasparenti ma in questo caso piane. L'illuminazione è stata realizzata con proiettori di forma lineare, fissati alle travature metalliche per mezzo di semplici supporti in acciaio inox, così da limitare il più possibile l'impatto visivo degli stessi e realizzare un'integrazione tra impianto e copertura. L'illuminazione è di tipo diretto verso il piano di calpestio e curata per eliminare qualsiasi effetto di riflessione sulla copertura trasparente; le lampade adottate sono anche in questo caso a ioduri metallici con potenza pari a 150 w e in numero tale da ottenere dei livelli di illuminamento leggermente superiori (circa 150 lx) rispetto a quelli delle aree porticate, con l'obiettivo di segnare in modo evidente i punti di accesso all'edificio.

optic equipped with 150 w metal halide lamps, in keeping with those along the entrance road. The lighting levels on the ramps, as on the access road, have values of 30-35 lux.

The protection parapet consists of a metal structure with glass panels and itself becomes a light source thanks to the use of an innovative system of decorative lighting: modules with LED elements have been inserted into the stainless steel pipes constituting the lower bar of the parapet. These emit a green light which, directed towards each sheet of glass, creates an uninterrupted light beam that highlights the parapet itself and marks out the lateral walkway.

The road bridge is inserted into a kind of double level portico which protects the roads and stopping areas at the entrances to the departures and arrivals halls. This structure has different kinds of roof. The lighting in the flat ceiling areas is punctiform with cylindrical ceiling luminaires fitted with 70 w and 150 w metal halide lamps. These are arranged according to a modular grid in order to ensure average lighting of about 100 lux and are managed in such a way as to allow the light level to be reduced.

There are two steel structures on the upper level, perpendicular to the road surface and in line with the five accesses, which each support a curved, transparent roof resting on and grafted onto the airport building. The other three accesses to the departures floor also have steel support elements and transparent roofs, but these are flat. They are lit with linear floodlights which are attached to the metal roof beams with simple stainless steel supports, thus limiting their visual impact as much as possible and creating an integration of lighting system and roof. The lighting is direct towards the road surface and designed to eliminate any reflection onto the transparent roof; here, too, 150 w metal halide lamps are used in sufficient numbers to provide slightly higher lighting levels (about 150 lux) than those of the porticoed areas, with the aim of marking out the entrances to the building more clearly.



Passerelle di raccordo tra pensilina e aerostazione
Walkways connecting foyer and airport



Gli spazi interni dell'aerostazione

I capitoli che seguono prendono in considerazione le diverse aree dell'aerostazione; attraverso la sequenza delle immagini il lettore viene guidato in una sorta di visita notturna dell'edificio, durante la quale, pur soffermandosi nella descrizione delle apparecchiature adottate, si è voluto sottolineare l'intento di realizzare un inserimento ottimale della luce all'interno dell'impianto architettonico, valorizzandone gli aspetti caratterizzanti.

La difficoltà di adottare sistemi equipaggiati di filtri amovibili, per adeguare il tipo di luce alle ore notturne o a quelle diurne, ha comportato la scelta di una sorgente con caratteristiche tali da risultare un compromesso tra le due diverse esigenze. A tale scopo, a seconda del tipo di lampada adottata, sono state previste temperature di colore tra 4000° K e 4200° K con indice di resa cromatica mai inferiore ad 80.

Gli accessi principali al piano terra e primo

Sono aree caratterizzate da un controsoffitto metallico ondulato: esso è strutturato con una serie di profili ad omega, sui quali poggiano i pannelli in lamiera di alluminio microforata e ondulata. Al fine di conservare la pulizia e linearità del soffitto, l'alloggiamento degli apparecchi di illuminazione è stato previsto all'interno dei profili longitudinali portanti, utilizzando tipologie orientabili, dotate di elementi di fissaggio con snodo per permettere in ogni caso una posizione dell'asse dell'ottica perpendicolare rispetto al pavimento; gli apparecchi sono corredati di lampade a ioduri metallici di potenza 70 W e ottiche differenziate in funzione dell'altezza di installazione.

Al piano terra la luce riflessa dal pavimento in marmo crea sul controsoffitto stesso un effetto di brillantezza che valorizza la forma e le caratteristiche del materiale. La scelta di un'illuminazione differenziata di queste zone rispetto allo spazio circostante è motivata, oltre che da ragioni di tipo pratico – modalità di installazione e di disposizione delle apparecchiature –, dall'intento di sottolineare ancor più l'autonomia funzionale e formale di tali spazi, già evidente nell'adozione di un soffitto particolare rispetto alle aree contigue.

Lo stesso tipo di illuminazione è stato inoltre adottato al di sopra della barriera di sicurezza, ubicata oltre il portale del salone check-in, e in due aree commerciali al primo piano, in quanto caratterizzate dallo stesso tipo di controsoffitto. Nel secondo caso, oltre all'inserimento degli apparecchi all'interno dei profili portanti, in corrispondenza delle zone di maggiore altezza sono state adottate delle strutture a sospensione per il supporto di apparecchi dello stesso tipo sopra

L'atrio principale dalla pensilina
The main hall from the foyer

The interior spaces of the airport

The following chapters look at the different parts of the airport. The sequence of pictures guides the reader through a kind of night visit to the airport. During this, while pausing to describe the equipment used, emphasis is given to the aim of achieving the optimum insertion of light inside the architectural layout, underlining and showing off its distinguishing features.

The difficulty of using systems fitted with removable filters to suit the type of light to both night and day led to the choice of a source with characteristics that make it a compromise between the two needs. To this end, according to the type of lamp used, colour temperatures of from 4000°K to 4200°K were planned, with a colour rendering index of never less than 80.

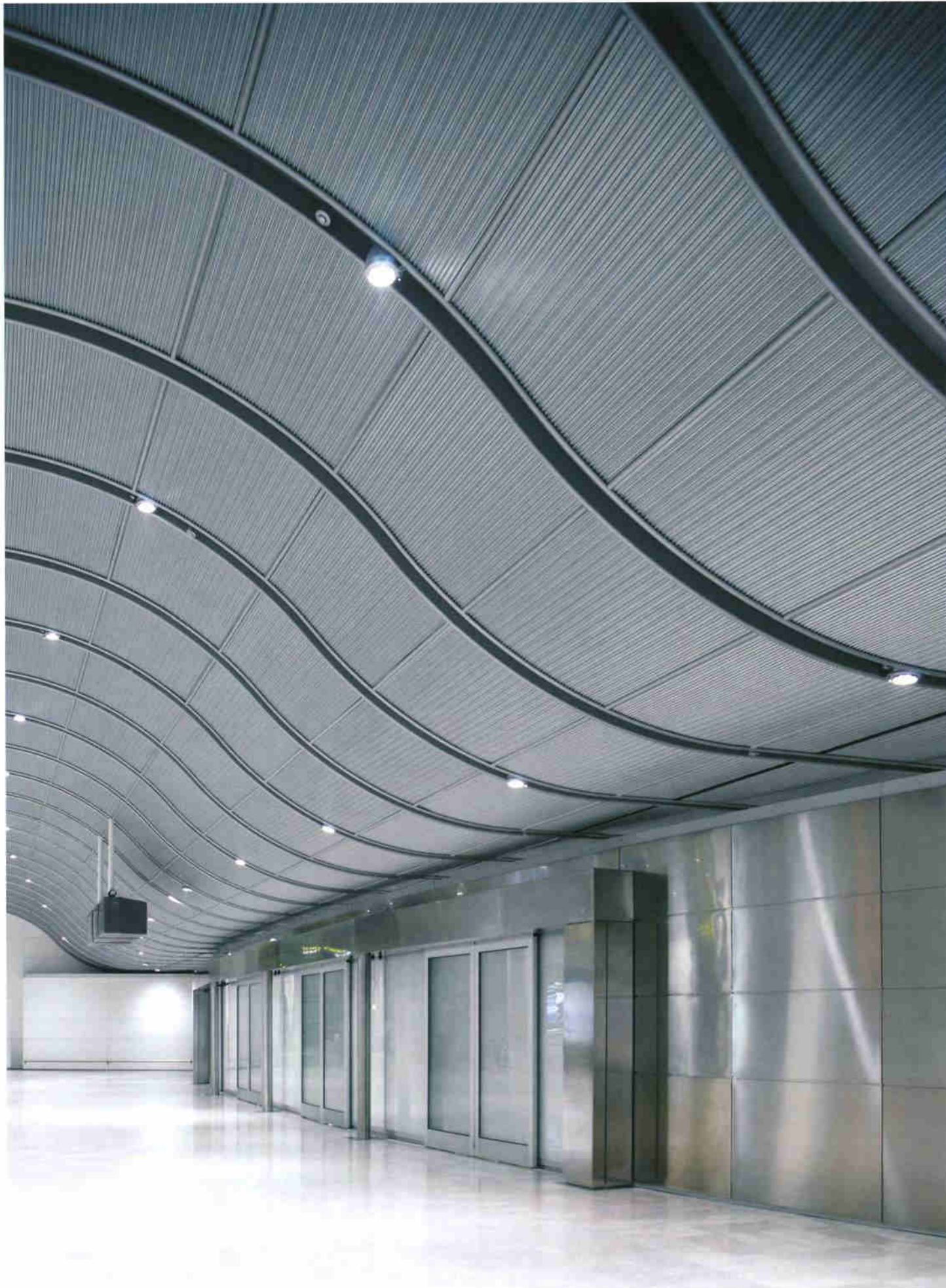
The main accesses to the ground and first floors

These areas are distinguished by a wave-shaped metal ceiling comprising a series of omega-shaped sections, on which panels of micro-drilled, corrugated aluminium sheet rest.

In order to retain the clean, linear nature of the ceiling, the luminaires were positioned inside the longitudinal load-bearing sections. These are adjustable direction models attached with articulated joints so that the axis of the optic can be positioned perpendicular to the floor. They are fitted with 70 W metal halide lamps and different optics according to the height of installation.

On the ground floor, the reflected light from the marble paving creates an effect of brightness on the ceiling, highlighting the shape and characteristics of the material. The use of different lighting from that of the surrounding space in these areas was chosen not only for practical reasons – method of installation and positioning of the lights – but also to give greater emphasis to the functional and formal autonomy of these spaces, already evident in the use of a different ceiling compared to those alongside.

The same type of lighting was also used above the security barrier, located beyond the check-in hall doorway, and in two shopping areas on the first floor, because these have the same type of ceiling. In the second case, as well as inserting the luminaires inside the load-bearing sections, suspended structures were used in the higher areas to support luminaires of the same type described above, partly directed towards the floor and partly towards the ceiling,

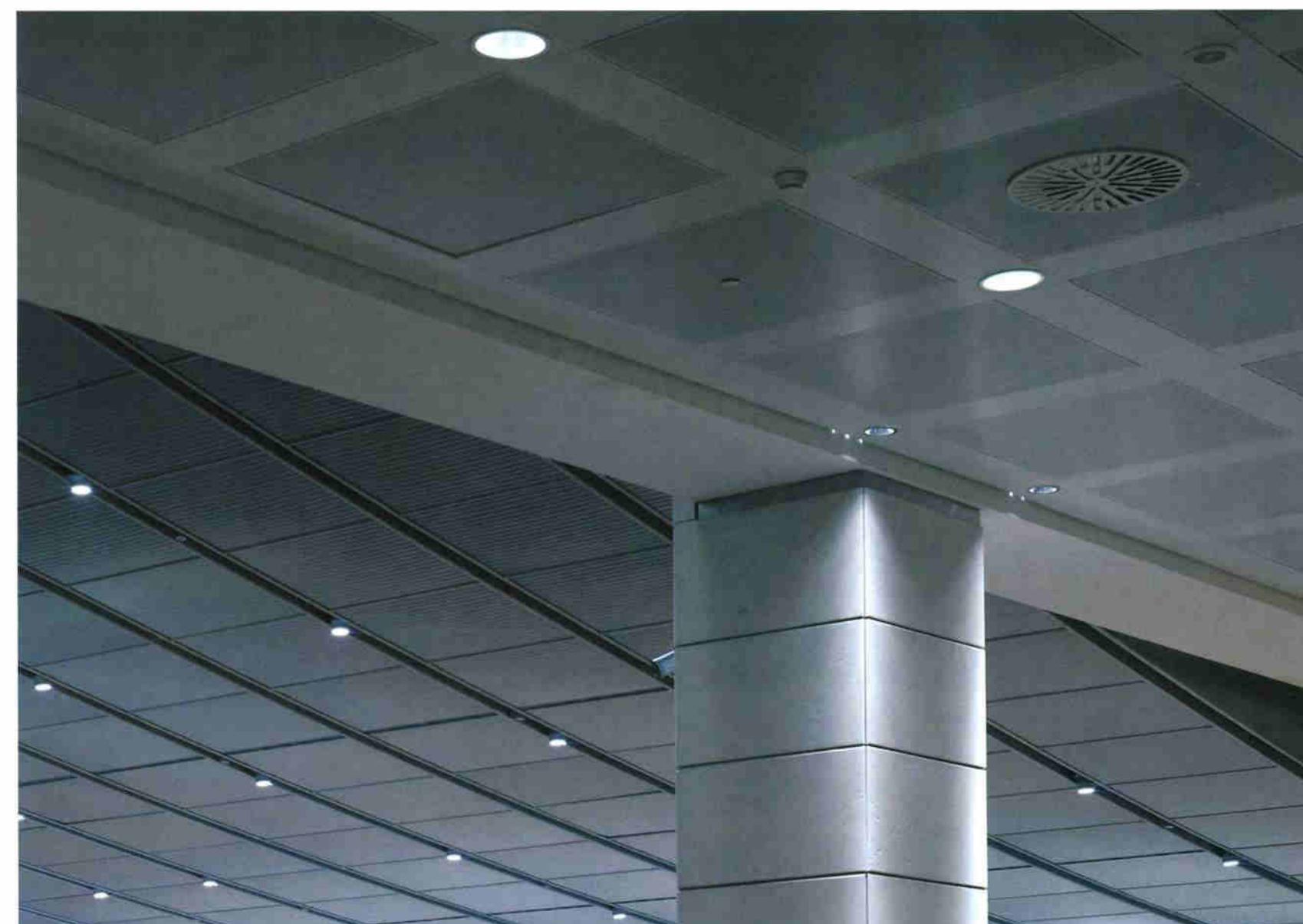


La hall arrivi: zona uscita passeggeri
The arrivals hall: passenger exit area

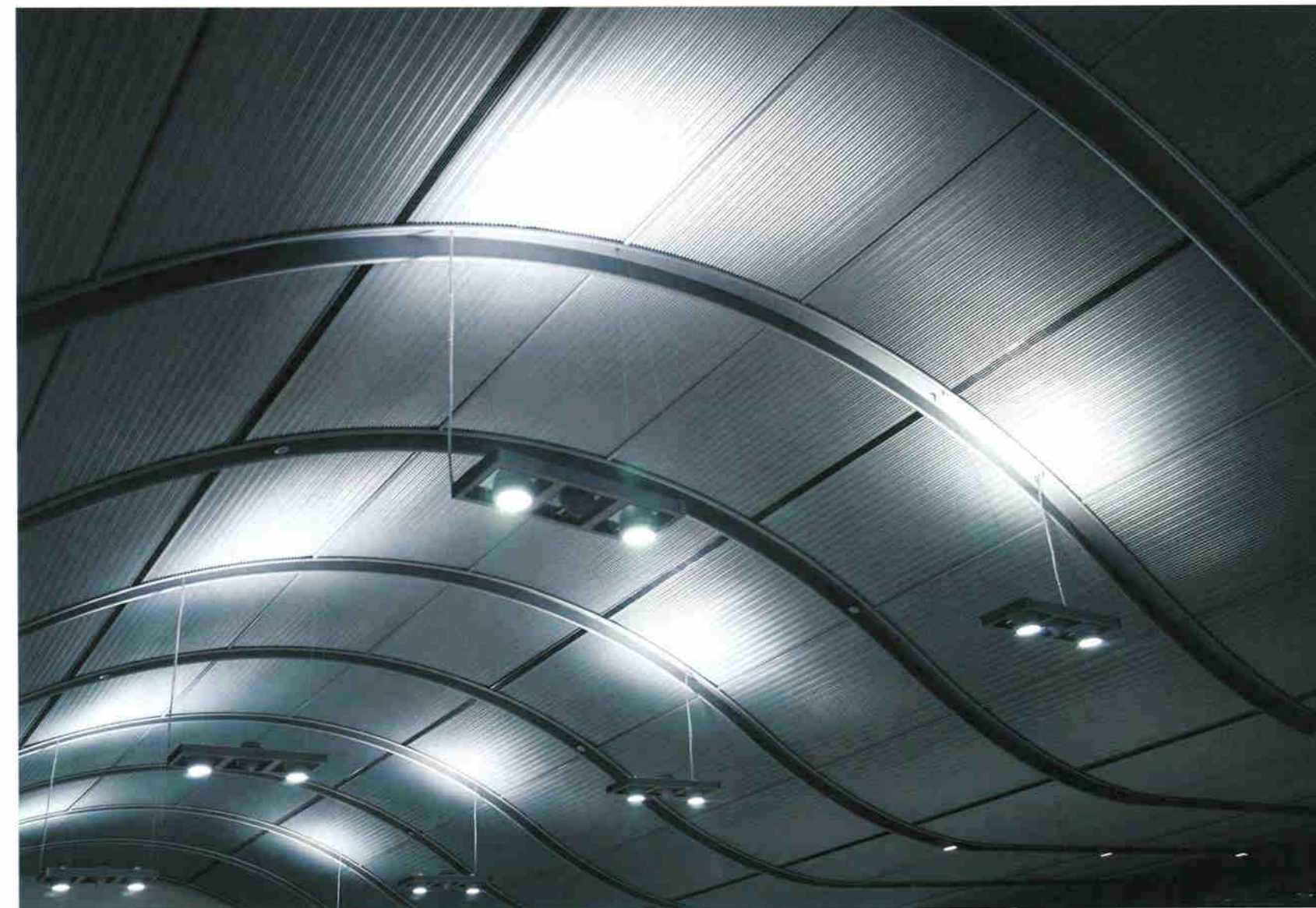
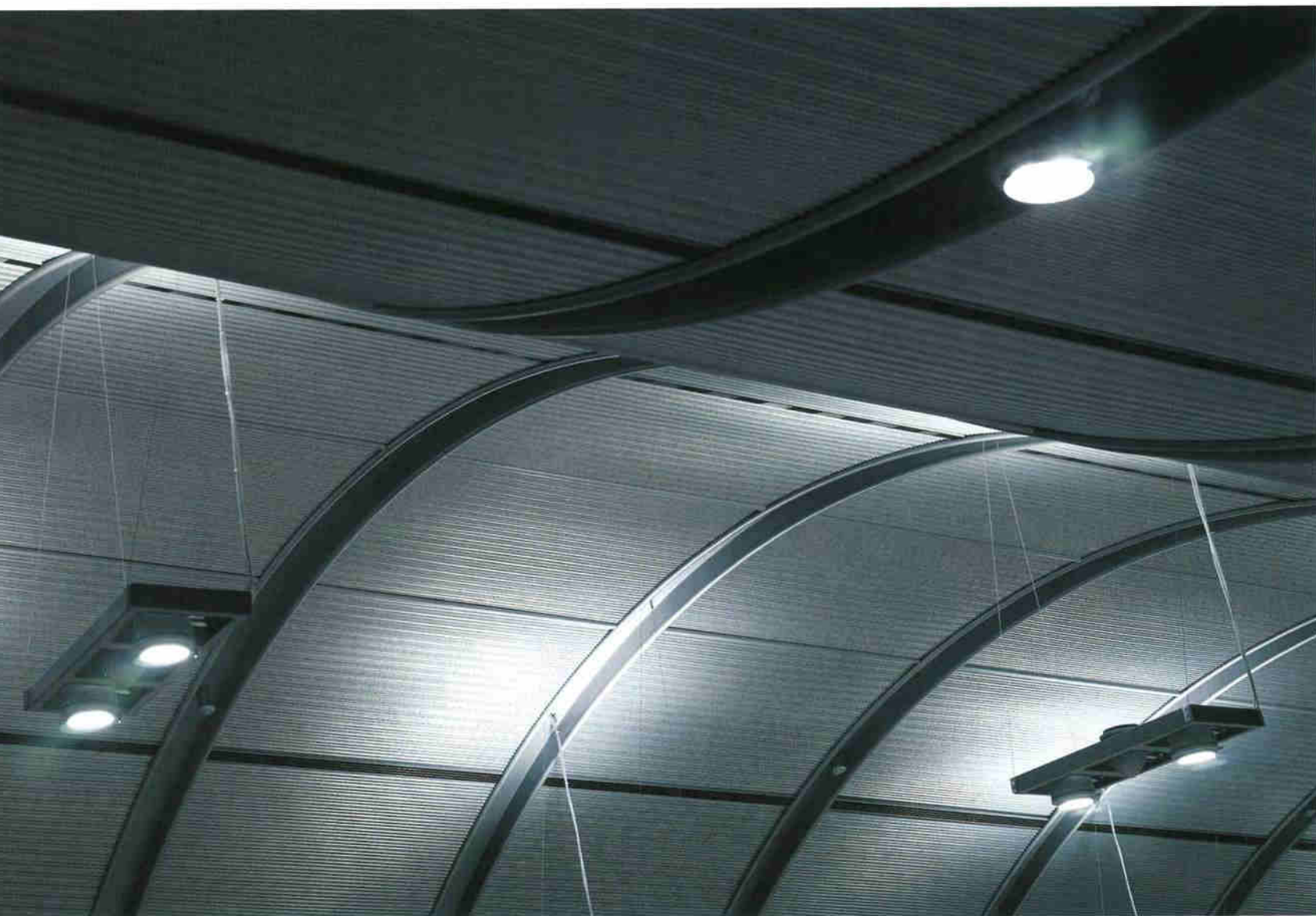
In alto a sinistra \ Top left
Particolare del raccordo tra due tipologie di controsoffitto
Detail of connection between two types of ceiling



La barriera di sicurezza al piano primo
The security barrier on the first floor



Integrazione tra luce e finiture edilizie
Integration of lighting and building finishes



Effetti di luce sui controsoffitti in lamiera ondulata
Lighting effects on wave-shaped sheet ceilings

60 descritto, orientati parte verso il pavimento, parte verso il soffitto, realizzando quello stesso effetto di brillantezza che al piano terra è stato ottenuto grazie al pavimento in marmo.

La hall arrivi al piano terra

Dal punto di vista architettonico queste zone sono caratterizzate da un controsoffitto piano, di tipo metallico modulare verniciato bianco, e da pilastri di rilevanti dimensioni con rivestimento in lastre di pietra d'Istria, che segnano in modo marcato l'ambiente.

La soluzione illuminotecnica adottata prevede apparecchi da incasso disposti secondo un preciso schema distributivo lungo gli elementi fissi del controsoffitto. Essi sono corredati di ottica schermata in alluminio al fine di ridurre il più possibile effetti di eccessiva luminanza, consentendo quindi una buona visione dell'intero soffitto e dello spazio nella sua profondità. Tali apparecchi, equipaggiati di doppia lampada da 32 w a fluorescenza del tipo compatto e da diffusore opalino interno, sono inoltre di tipo regolabile in funzione dell'apporto di luce diurna proveniente dalle aperture vetrate.

Le colonne, elementi strutturali che scandiscono l'ambiente, sono messe in evidenza da un'illuminazione dedicata, realizzata con apparecchi da incasso totalmente schermati e posizionati in corrispondenza dei quattro angoli di ciascun elemento. Tale soluzione segna in modo evidente gli spigoli del pilastro e determina nella fascia di pavimento circostante una zona maggiormente illuminata, all'interno della quale esso sembra galleggiare e riflettersi, apparendo, nello stesso tempo, più leggero e migliorando la visione prospettica dello spazio nel suo insieme. Lo stacco visivo delle colonne rispetto allo spazio circostante è determinato inoltre dal differente tipo di lampada adottata, a ioduri metallici da 70 w.

L'effetto finale ottenuto è dunque quello di un ambiente caratterizzato da una luce diffusa e morbida, con apparecchi privi di qualsiasi luminanza, ritmato dalla presenza imponente delle colonne verticali, sfumate e alleggerite dall'effetto dei fasci di luce radente.

La sala di restituzione bagagli al piano terra

È caratterizzata dallo stesso tipo di controsoffitto previsto per la zona arrivi; tuttavia in questa area, a differenza dell'altra, la conformazione dell'edificio prevede alcune parti di solaio ribassate al di sopra delle quali è situato l'impianto automatico di smistamento dei bagagli. I raccordi inclinati a lamelle tra due zone di differente altezza sono stati accentuati puntualmente con apparecchi a distribuzione asimmetrica del fascio ed equipaggiati con lampade compatte a fluorescenza da 32 w. Le zone ad altezza ridotta sono state trattate similmente a quelle ad altezza maggiore in

creating that same effect of brilliance achieved on the ground floor by the marble paving.

The arrivals hall on the ground floor
From an architectural point of view, these areas are distinguished by a flat ceiling, in modular, white-painted metal, and large pillars faced with Istrian stone which clearly mark out the space.
The lighting solution is for recess-mounted luminaires positioned according to a precise layout along the fixed ceiling elements. They are fitted with aluminium shielded optics to reduce the effects of excessive luminance as much as possible, thus allowing a good view of the entire ceiling and of the space in all its depth. These units, fitted with double compact 32w fluorescent lamps with internal opaline diffuser, can also be adjusted according to the amount of daylight coming from the glazed openings. The structural columns which mark out the space are highlighted by dedicated lighting achieved with completely shielded recess-mounted units positioned at the four corners of each column. This solution clearly marks out the edges of each column and creates a more highly lit area in the surrounding area of floor, within which the column seems to float and reflect, at the same time seeming lighter and improving the perspective view of the overall space. The visual detachment of the columns from the surrounding space is also created by the different type of lamp used: a 70 w metal halide unit.
The final effect is therefore one of a space distinguished by soft, diffuse light, with units completely lacking in luminance, and marked by the imposing presence of the vertical columns which are shaded and lightened by the bands of low light.

The baggage reclaim hall on the ground floor
This has the same type of ceiling as that in the arrivals hall. However, in this area parts of the ceiling are lowered to accommodate the automatic baggage sorting machinery above. The sloping slat connections between the two areas of different height have been precisely accentuated with asymmetrical beam units fitted with compact, 32 w fluorescent lamps. The areas of reduced height



La hall arrivi: zona attesa
The arrivals hall: waiting area

62 termini di disposizione degli apparecchi, utilizzando però ottiche a distribuzione del flusso più allargata e lampade di potenza 26 w. Anche in questo ambiente l'illuminazione delle colonne, rivestite peraltro con pannelli in lamiera accoppiata a pvc, è risultata importante nella percezione dello spazio e perfettamente rispondente all'intento di creare effetti di luce brillante, quasi diurna, in un'area non raggiunta dalla luce naturale.

Un breve cenno inoltre all'impianto di illuminazione delle aree tecniche connesse al trattamento dei bagagli; in questo caso si tratta di illuminazione essenzialmente funzionale, che richiede una perfetta rispondenza ai requisiti normativi e di benessere, per garantire agli operatori un'espletamento ottimale delle mansioni lavorative. Gli apparecchi, di tipo protetto dalla polvere, sono equipaggiati di sorgenti lineari a fluorescenza, con lampada doppia o singola di potenza variabile tra 36 w e 58 w. Anch'essi sono dotati tutti di reattore di tipo elettronico, che grazie all'alta frequenza di alimentazione consente di ridurre i fenomeni di fatica mentale e nel contempo garantire una maggiore durata di vita delle lampade.

La sala check-in al piano primo

Dal punto di vista architettonico l'area è articolata in spazi caratterizzati da una conformazione diversa per quanto riguarda l'altezza e le coperture.

In particolare si distinguono: parti con controsoffitto piano metallico modulare, analogo a quello previsto nella zona arrivi al piano terra; una grande area centrale a doppia altezza con copertura a capriate lignee, parzialmente vetrata; infine, due corti laterali anch'esse a doppia altezza sovrastate da lucernari trasparenti.

Le aree con controsoffitto piano sono previste con la stessa tipologia di illuminazione già descritta per gli arrivi, inclusa anche la caratterizzazione luminosa delle colonne rivestite in pietra.

Per quanto riguarda la corte centrale, dominata dal grande portale in pietra l'Istria che evidenzia l'accesso alla zona imbarchi, l'illuminazione realizzata è di tipo indiretto, in analogia a quella delle aree di attesa lato pista e delle sale vip al secondo piano. Sono stati previsti proiettori installati parte in vista lungo la trave di sostegno delle capriate sul lato ovest e parte nascosti all'interno del rivestimento in pietra del portale sul lato est; essi hanno una distribuzione del flusso asimmetrica e sono orientati verso le due fasce non vetrate del soffitto. Sono state adottate lampade a ioduri metallici con potenza 400 w, garantendo livelli di illuminamento simili alle altre zone del piano partenze caratterizzate da un controsoffitto piano. Nelle corti laterali a doppia altezza, interamente sovrastate dai lucernari piramidali, l'illuminazione prevista è invece di tipo diretto, con proiettori cilindrici installati a parete subito al di sotto del lucernario, equipaggiati di lampade a

have been treated similarly to those of greater height in terms of unit layout, though using optics with a wider beam and 26 w lamps. In this area, too, the lighting of the columns, clad with sheet metal panels coupled to pvc, is important to perception of the space and responds perfectly to the intention of creating effects of bright light, almost daylight, in an area not reached by natural light.

A brief mention must also be made of the lighting plant in the technical baggage handling areas. The lighting here is essentially functional, calling for perfect compliance with regulatory and well-being requirements to ensure the workers can best carry out their duties. The dust-protected luminaires are fitted with linear fluorescent sources with double or single 36 to 58 w lamps. These are also all fitted with electronic ballast which, thanks to the high supply frequency, allows a reduction in mental fatigue and ensures greater lamp life.

The check-in hall on the first floor

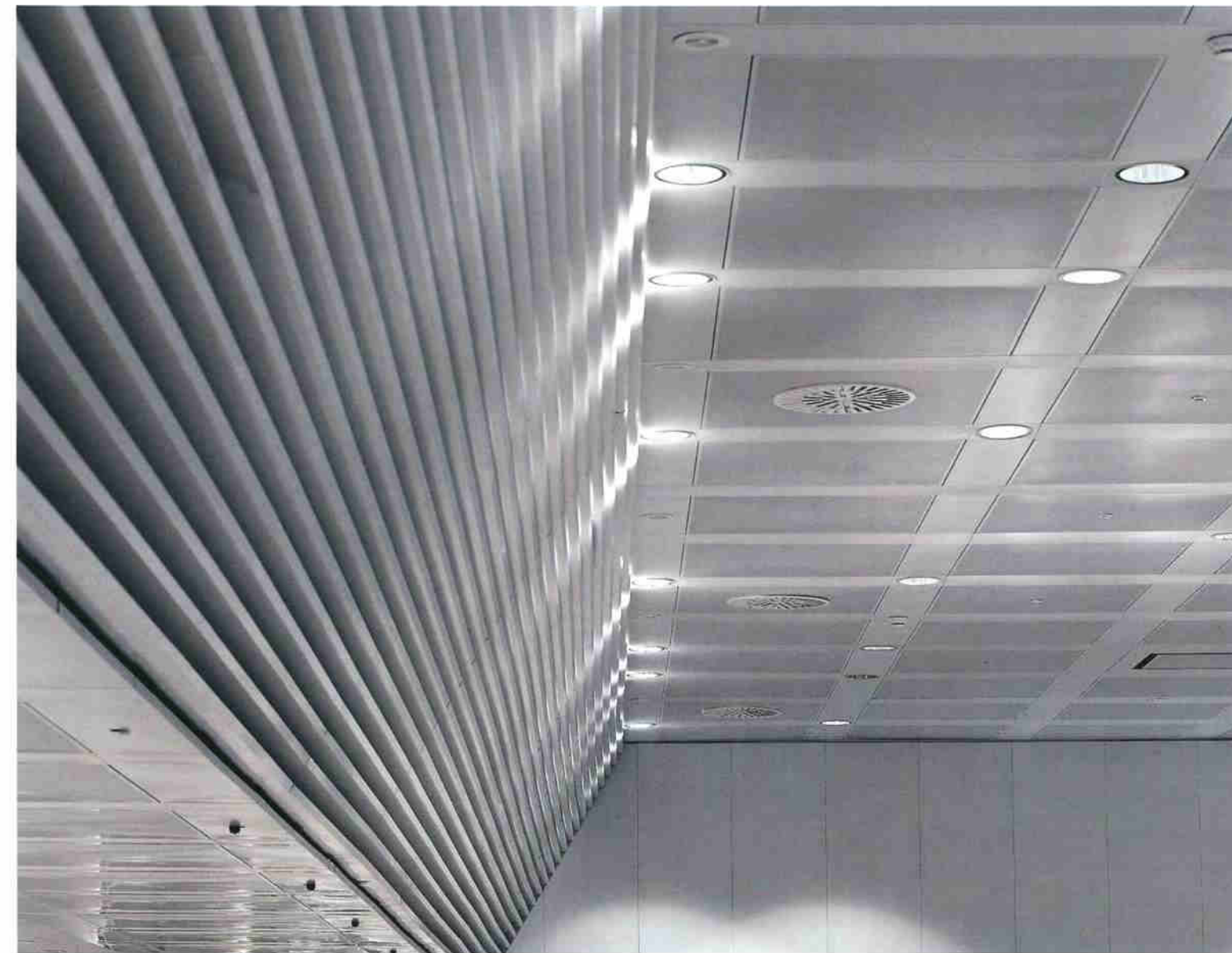
From an architectural point of view, the area is divided into spaces with a different conformation in terms of height and roofing.

They are distinguished by: areas with a flat, modular, metal ceiling, like that in the arrivals hall on the ground floor; a big, double-height, central area with partially glazed, wooden-trussed roof; and two lateral concourses, also of double height and with transparent skylights.

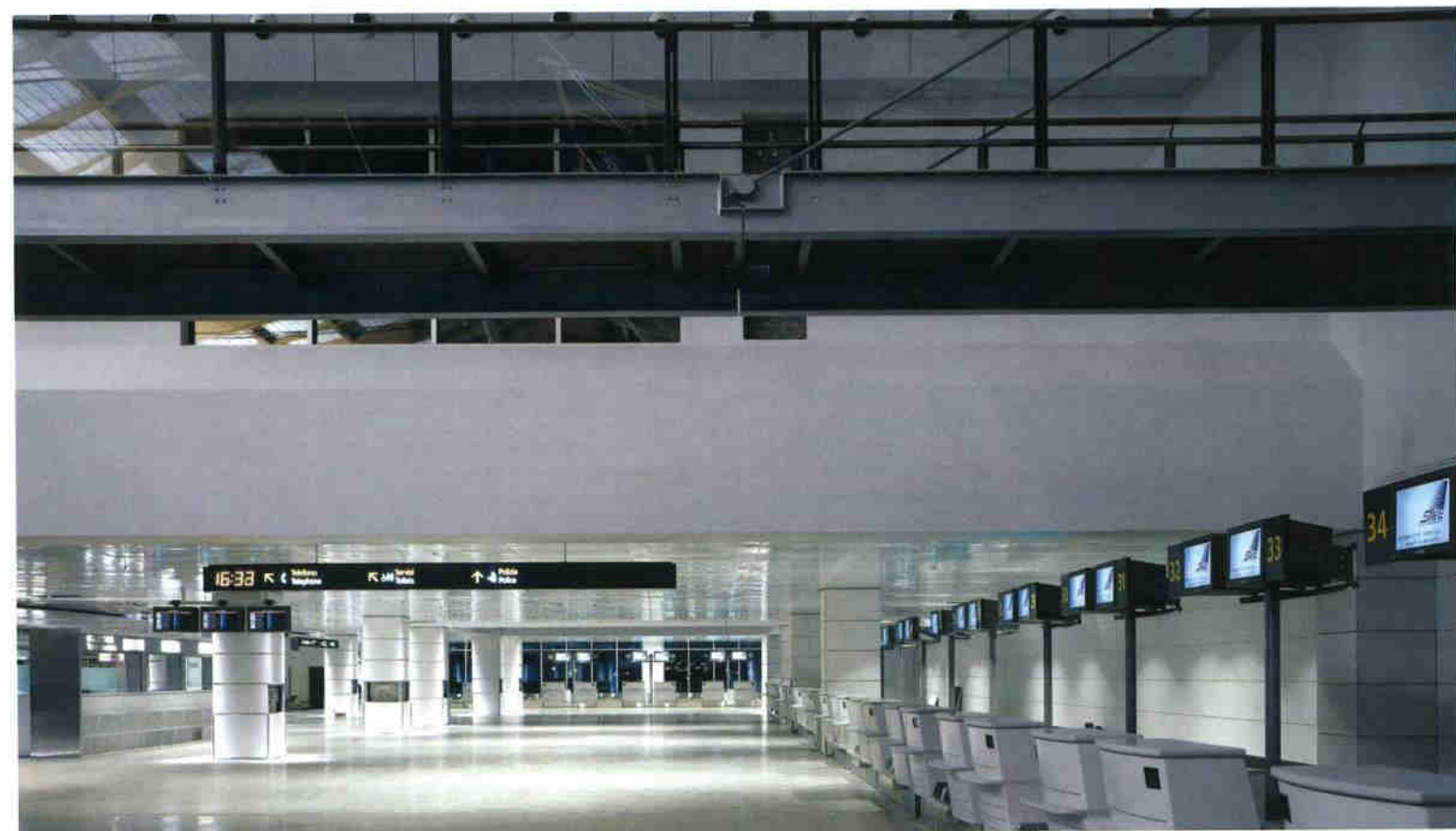
The areas with flat ceilings have the same type of lighting as that described above for the arrivals, including the characteristic lighting of the stone-faced columns.

In the central concourse, dominated by the big Istrian-stone doorway marking access to the departures area, the lighting is indirect, like that of the airside waiting areas and the vip lounges on the second floor. Floodlights that are partly visible have been installed along the girders supporting the trusses on the west side, and partly hidden inside the stone cladding of the doorway on the east. These have an asymmetrical beam and are directed towards the two unglazed strips of ceiling. 400 w metal halide lamps have been fitted, ensuring lighting levels similar to those in the other parts of the departure floor with flat ceilings.

The lighting in the double-height, lateral concourses with pyramid skylights is direct, with cylindrical floodlights attached to the walls immediately below the skylight and fitted with 150 w metal halide lamps. The four main wooden beams of the pyramid



La sala restituzione bagagli
The baggage reclaim hall



ioduri metallici di potenza 150 w. Le quattro travature lignee principali della piramide sono inoltre sottolineate da un'illuminazione dedicata, realizzata con proiettori posti alla base di ciascun elemento strutturale, aventi fasci stretti in modo di non riflettere sulle parti vetrate: anche in questo caso le lampade sono di tipo a ioduri metallici di potenza 35 w.

La sala partenze al piano primo e le sale VIP al piano secondo

Si tratta delle zone verso il fronte piazzali caratterizzate dalla copertura a capriate e dalla grande facciata vetrata. Al piano primo, oltrepassata l'area commerciale, ci si trova in un ampio spazio completato da un soffitto piano e da un sistema di illuminazione come quelli già descritti per le zone arrivi e partenze. Più oltre, laddove trovano collocazione le vere e proprie aree di attesa e sosta, lo spazio si allarga ancor più sfondando verso l'alto fino alla copertura a capriate.

Il passaggio dalla prima alla seconda zona, segnato architettonicamente da una fascia curvilinea e da una velletta inclinata a lamelle, è sottolineato nelle ore notturne da un "muro di luce", realizzato con una serie di apparecchi illuminanti totalmente schermati, installati ad incasso al limite della fascia curva, corredati di ottiche a fascio concentrato e lampade a ioduri metallici di potenza 70 w.

La copertura a capriate nelle aree a doppia altezza è la stessa che scandisce e contraddistingue volumi e spazi al piano secondo dove sono situate le sale VIP. Nella concezione dell'impianto di illuminazione, oltre al risultato funzionale e di valorizzazione architettonica degli spazi interni, si è posta la necessità di considerare l'effetto visivo del fronte dell'edificio dai piazzali di sosta degli aeromobili. La soluzione finale ha previsto un'illuminazione di tipo indiretto realizzata mediante l'adozione di proiettori asimmetrici orientati verso le capriate stesse, la cui copertura in tavolato di abete sbiancato consente una buona riflessione della luce nell'ambiente; sono stati individuati apparecchi dal design semplice e lineare, installati lungo le travi metalliche di sostegno delle capriate e corredati di lampade a ioduri metallici da 250 w. Il risultato finale è di grande effetto, sia dall'interno che dall'esterno; durante le ore notturne la vista dai piazzali appare come se la separazione fisica vetrata non esistesse e la copertura a capriate con i tiranti in acciaio inox e le grandi canalizzazioni di ventilazione emergessero fuori dall'edificio stesso.

La grande sala di attesa del primo piano è collegata per mezzo di scale mobili al piano terra dove si trovano due ulteriori aree con la stessa funzione. Le soluzioni in queste zone sono le stesse adottate nel mezzanino arrivi, per la presenza dello stesso tipo di controsoffitto.

Gli accessi ai pontili di imbarco sono stati sottolineati, laddove possibile in termini di installazione, da un'illuminazione dedicata per consentire un richiamo visivo degli utenti e conseguentemente una rapida individuazione e identificazione degli stessi.

La sala accettazione
The check-in hall

are also emphasised by dedicated light, achieved with floodlights at the base of each structural element, with close beams so as not to reflect onto the glazed areas: in this case, too, the lamps are metal halide with a power of 35 w.

The departure hall on the first floor and the VIP lounges on the second floor

This comprises the areas towards the apron distinguished by the trussed roof and the big glass façade. On the first floor, beyond the shopping area, there is a broad space with a flat ceiling and a lighting system like that described for the arrivals and departures areas. Further on, where the real waiting areas are located, the space broadens even more and extends upwards to the trussed roof. The passage from the first to the second area, architecturally marked by a curved band and a slanted sail of slats, is highlighted at night by a 'wall of light'. This has been created with a set of completely shielded luminaires, recess-mounted on the edge of the curved band, fitted with concentrated beam optics and 70 w metal halide lamps.

The trussed roof in the double-height areas is the same one that marks and distinguishes the volumes and spaces on the second floor where the VIP lounges are located. The conception of the lighting plant, in addition to the functional result and architectural highlighting of the interior spaces, included the need to consider the visual effect of the front of the building from the aircraft parking areas. The final solution was for indirect lighting with asymmetrical floodlights directed towards the trusses themselves, whose cladding in bleached deal provides a good reflection of light into the space. Luminaires with a simple, linear design were identified and installed along the metal girders supporting the trusses and fitted with 250 w metal halide lamps.

The final result is very effective, both from inside and out. Seen from the aprons at night it seems that there is no glazed physical separation, so that the trussed roof with stainless steel ties and the big ventilation ducts seem to project out from the building itself.

The big waiting room on the first floor is connected by escalator to the ground floor where there are two other areas with the same function. The solutions in these areas are the same as those used in the arrivals mezzanine, due to the same kind of ceiling. The departure gates have been highlighted where possible, in terms of installation, by dedicated lighting to visually attract users and consequently allow their rapid identification.



La corte centrale della hall check-in
con il portale di accesso all'area
imbarchi
The central concourse in the check-in hall
with access doorway to the departures area

La corte piramidale e gli uffici
al piano secondo
The pyramid-shaped concourse and offices
on the second floor





Le capriate della zona di preimbarco
The trusses in the pre-departure area



Le aree di sosta al piano secondo
The waiting areas on the second floor





Vista delle zone di preimbarco dai piazzali di sosta aeromobili
View of the pre-departure areas from the aprons

Il piano mezzanino

Questo piano è occupato, per la maggior parte, dai percorsi dei passeggeri in arrivo dalle postazioni a contatto. Con la luce artificiale si è voluta riprodurre nelle ore notturne la stessa percezione dello spazio presente nelle ore diurne, determinata dalle scelte architettoniche che hanno vivacizzato e movimentato quest'area. Il percorso è segnato dall'alternarsi di zone a diversi livelli di illuminamento orizzontale, dalla valorizzazione luminosa delle pareti di contorno che sembrano accompagnare e guidare il passeggero, dall'accento luminoso delle uscite da ciascun pontile. L'illuminazione è stata realizzata con apparecchi a incasso equipaggiati di lampade compatte a fluorescenza da 26 w. Questi stessi, installati in prossimità della parete perimetrale esterna, creano un disegno di fasci luminosi e permettono un risalto delle superfici verticali. Sulla parete opposta lo stesso scopo è stato ottenuto utilizzando apparecchi illuminanti a incasso di tipo orientabile equipaggiati di lampade a ioduri metallici di potenza 35 w.

I pontili di imbarco

Al di là dell'aspetto funzionale, l'illuminazione in questi spazi ha lo scopo di valorizzare la struttura tecnologica del pontile, caratterizzato da un reticolato strutturale in carpenteria metallica verniciata, da un rivestimento esterno vetrato e da un controsoffitto metallico sagomato con profilo a doppia ala. Sono stati previsti apparecchi installati a incasso sugli elementi fissi del controsoffitto, dotati di ottica controllata in modo da limitare eventuali riflessioni sulle pareti vetrate laterali e su quelle interne di partizione tra le varie corsie. Gli illuminamenti sul piano di calpestio sono garantiti dall'utilizzo di lampade a ioduri metallici di potenza 70 w, posizionate in modo tale da assicurare l'illuminazione adeguata di tutti i percorsi. I livelli adottati, più elevati di quelli normalmente previsti in un zona di passaggio, garantiscono una buona visibilità notturna dei pontili, sia dall'esterno, sia dall'interno dell'aerostazione, facendoli emergere nella notte come archi luminosi proiettati verso i piazzali e le piste.

Le zone uffici al piano secondo

Il secondo piano lato città è destinato essenzialmente a funzioni operative; esso si articola in una serie di uffici destinati agli enti di Stato, alle società concessionarie e alle compagnie aeree. L'illuminazione in queste aree è di due tipologie: quella delle vie di transito e dei percorsi di passaggio e quella degli uffici. Nel primo caso si è adottata un'illuminazione con doppia fila di apparecchi a incasso nel controsoffitto, disposti in modo tale da creare effetti di luci e ombre sulle pareti e movimentare le prospettive dei percorsi; le lampade utilizzate sono di tipo compatto a

The mezzanine floor

This floor is mainly taken up by the pathways for passengers arriving from the contact parking bays. The intention was to create the same perception of space at night as in the daytime, determined by the architectural choices enlivening this area. The pathway is marked by an alternation of areas with different levels of horizontal lighting, by the luminous highlighting of the side walls that seem to accompany and guide the passenger, and by the luminous accenting of the exits from each air-bridge. The lighting is achieved with recess-mounted luminaires with compact, 26 w fluorescent lamps. Installed near the external perimeter wall, these create a design of bright bands and highlight the vertical surfaces. The same aim has been achieved on the opposite wall with recess-mounted, adjustable-direction luminaires fitted with 35 w metal halide lamps.

The air-bridges

Beyond its functional aspect, the lighting in these areas is intended to highlight the technological structure of the air-bridge, with its network of painted metal framework, external glazing and curved metal ceiling with double-wing section. Recess-mounted luminaires fitted with controlled optics to limit any reflections on the glazed side walls and inner partition walls between have been installed on the fixed elements of the ceiling. The floor is lit with 70 w metal halide lamps positioned to ensure sufficient lighting for all pathways. The levels adopted, higher than those normally used in a transit area, ensure good night visibility of the air-bridges, both from outside and inside the airport building, making them emerge in the night like luminous arches extending towards the aprons and runways.

The office areas on the second floor

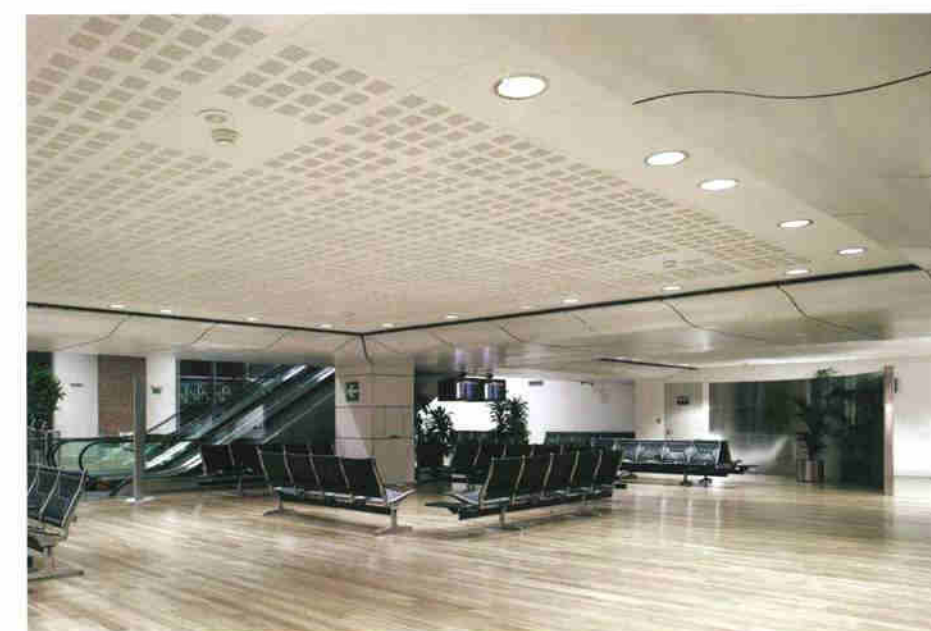
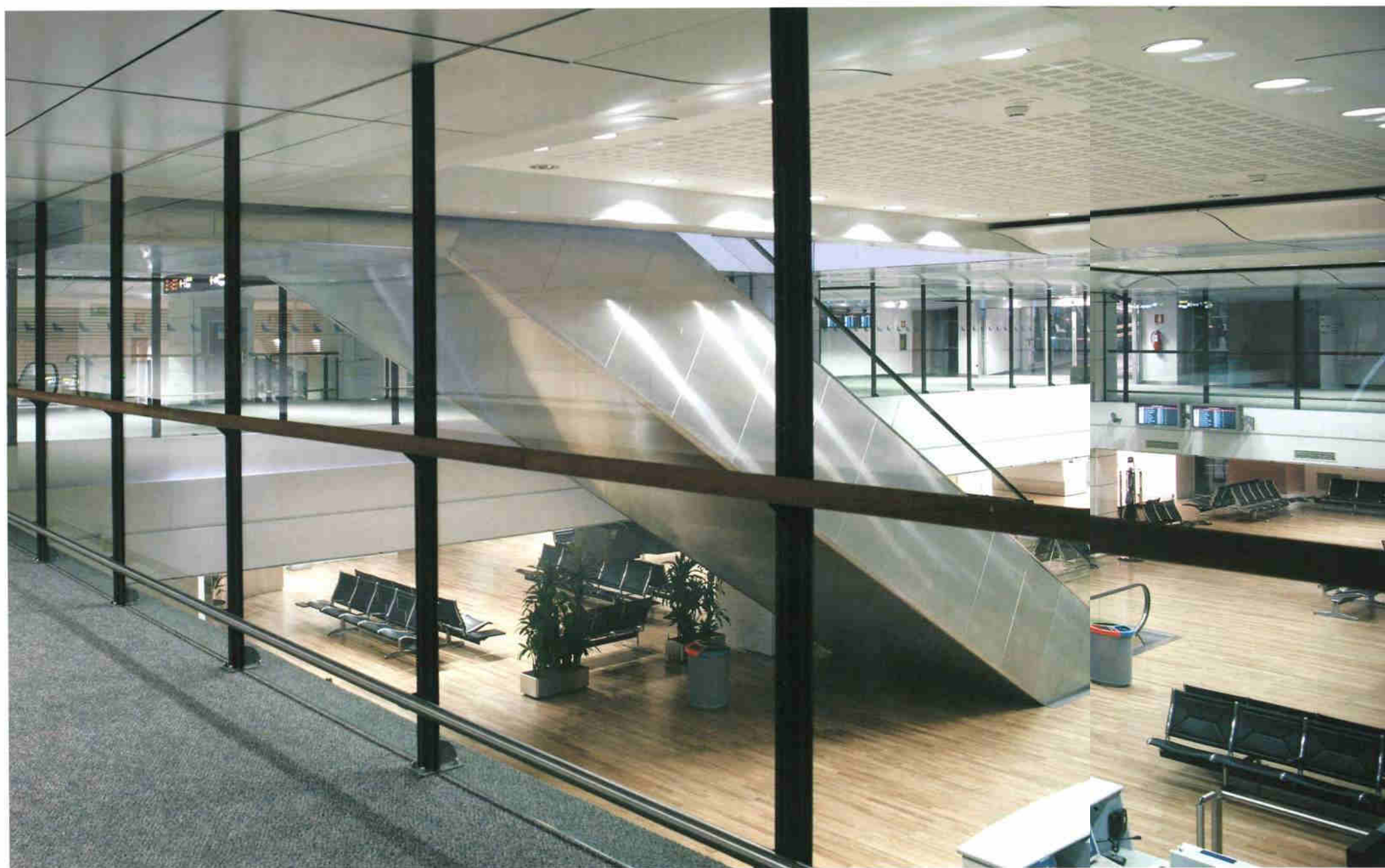
The second floor on the land side has mainly operational functions, being divided into offices for state corporations, licensee companies and airlines. There are two types of lighting in these areas; that of the transit and passenger pathway and transit routes and that of the offices. The first are lit by a double row of luminaires with compact 26w fluorescent lamps recess-mounted in the ceiling, positioned to create effects of light and shade on the walls and to enliven the views of the pathways. Metal halide floodlights of the same type described in

Aree vip al piano secondo
VIP areas on the second floor

Vista della sala di preimbarco dal mezzanino
View of the pre-departure hall from the mezzanine

Il mezzanino arrivi
The arrivals mezzanine

Una sala di preimbarco al piano terra
A pre-departure lounge on the ground floor

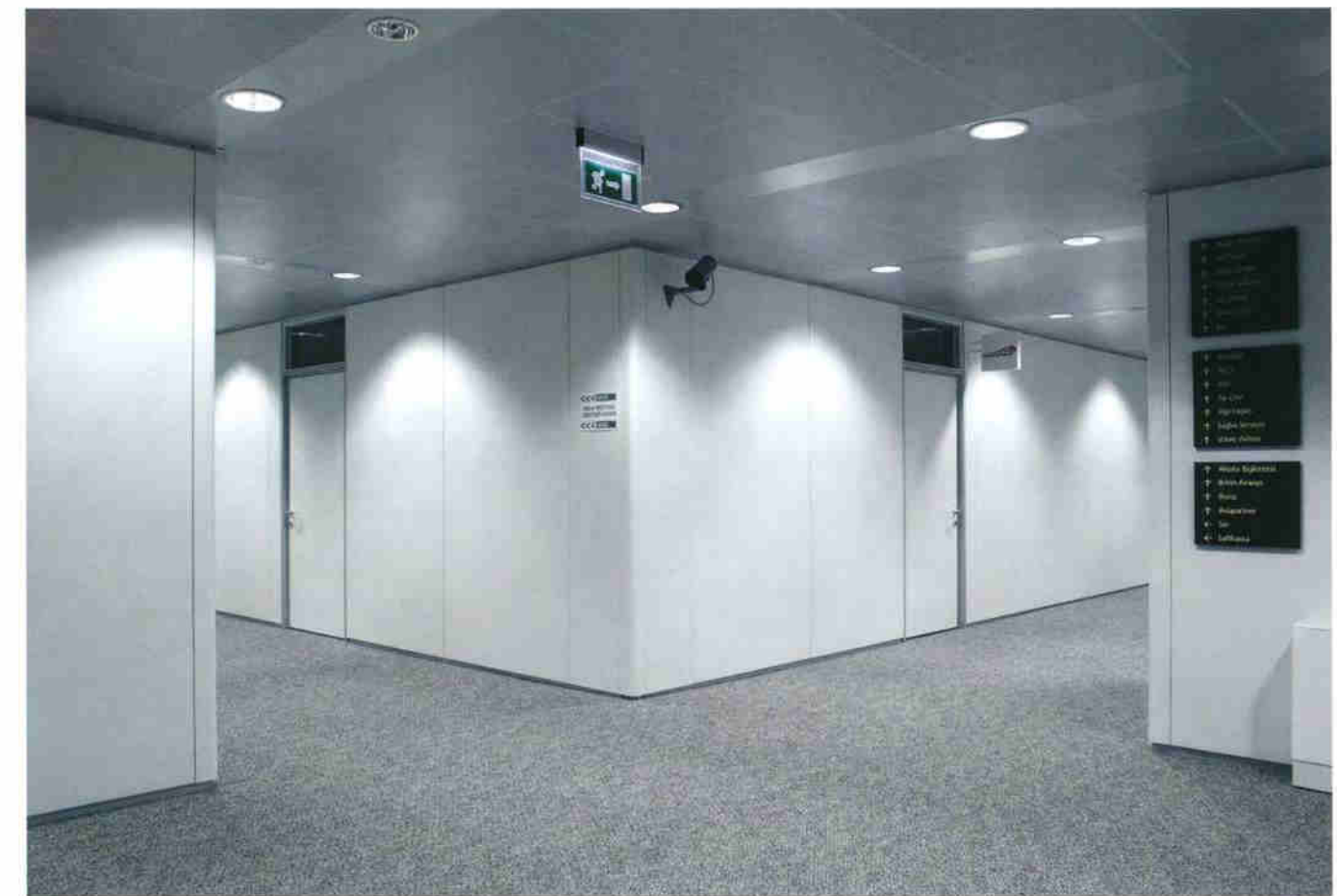
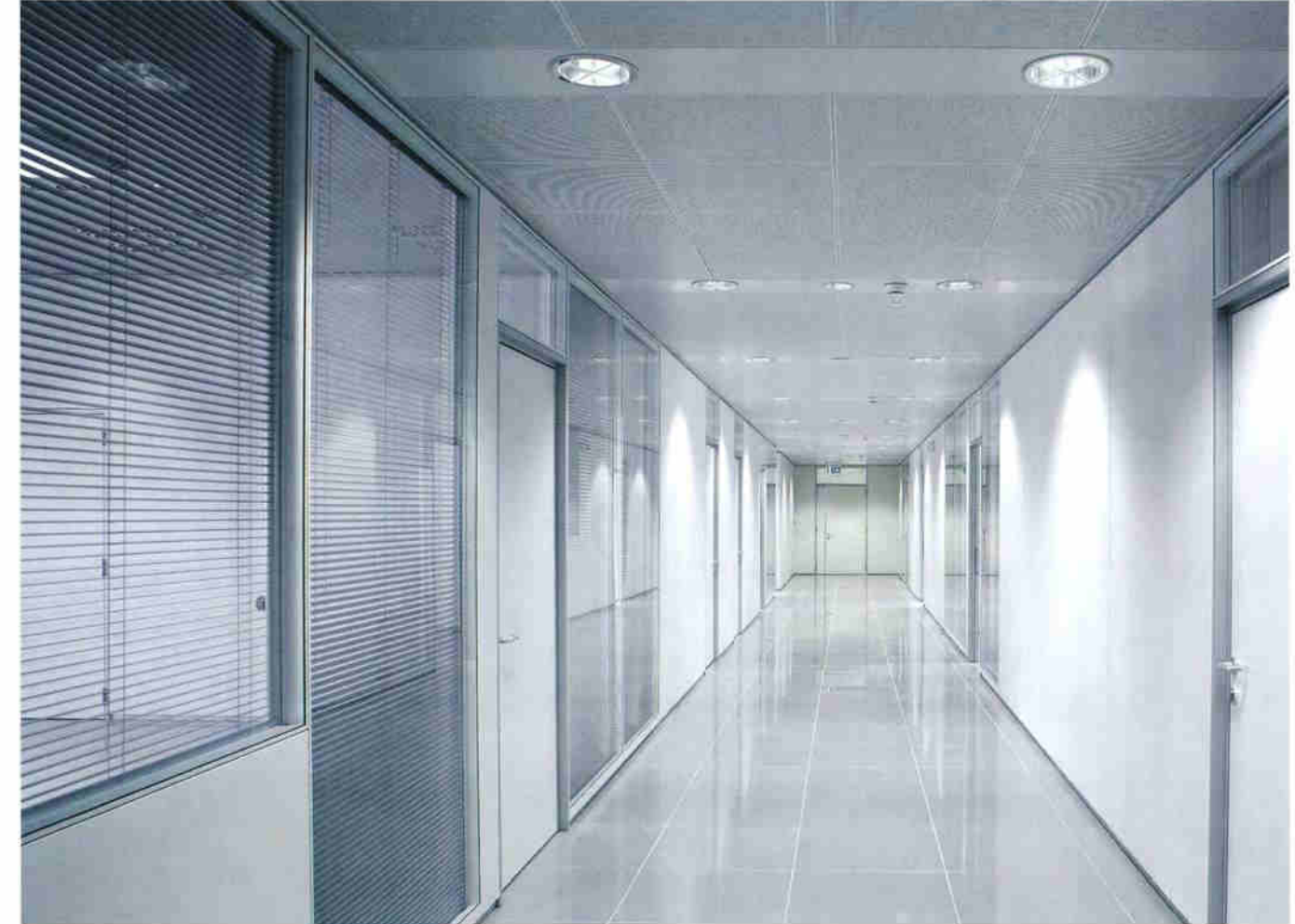
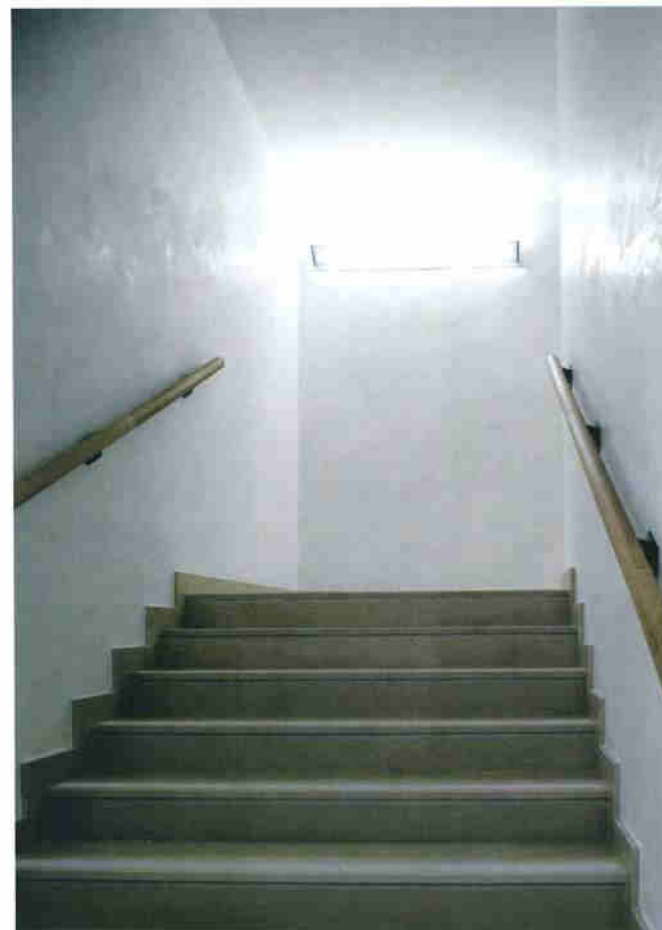




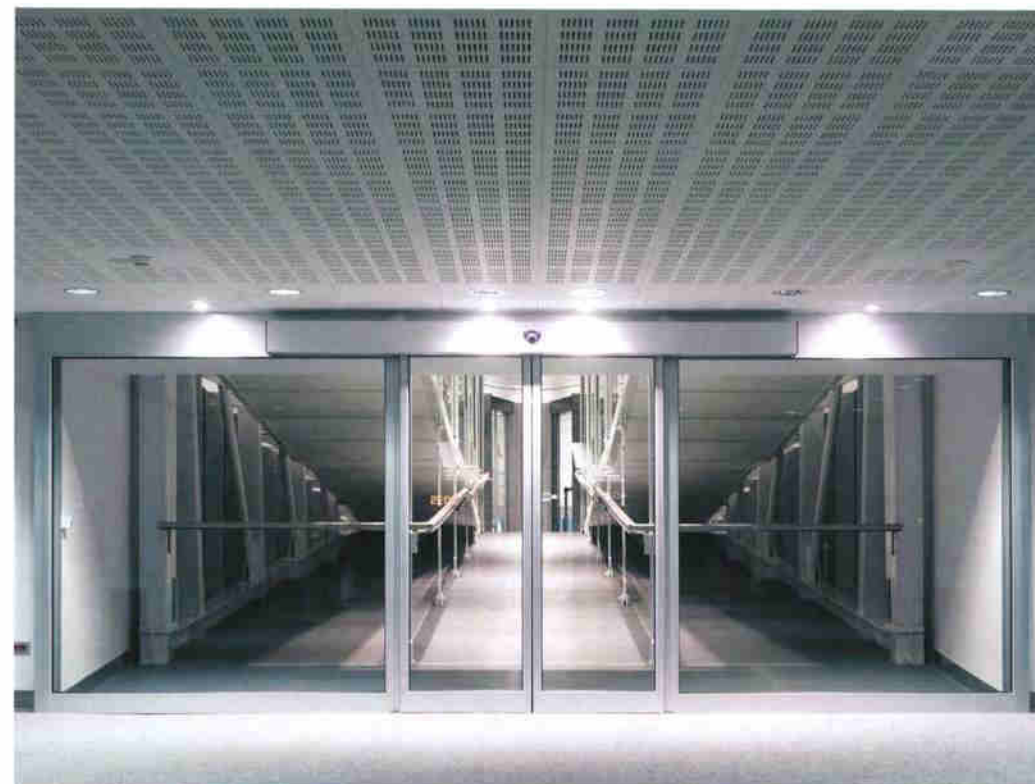
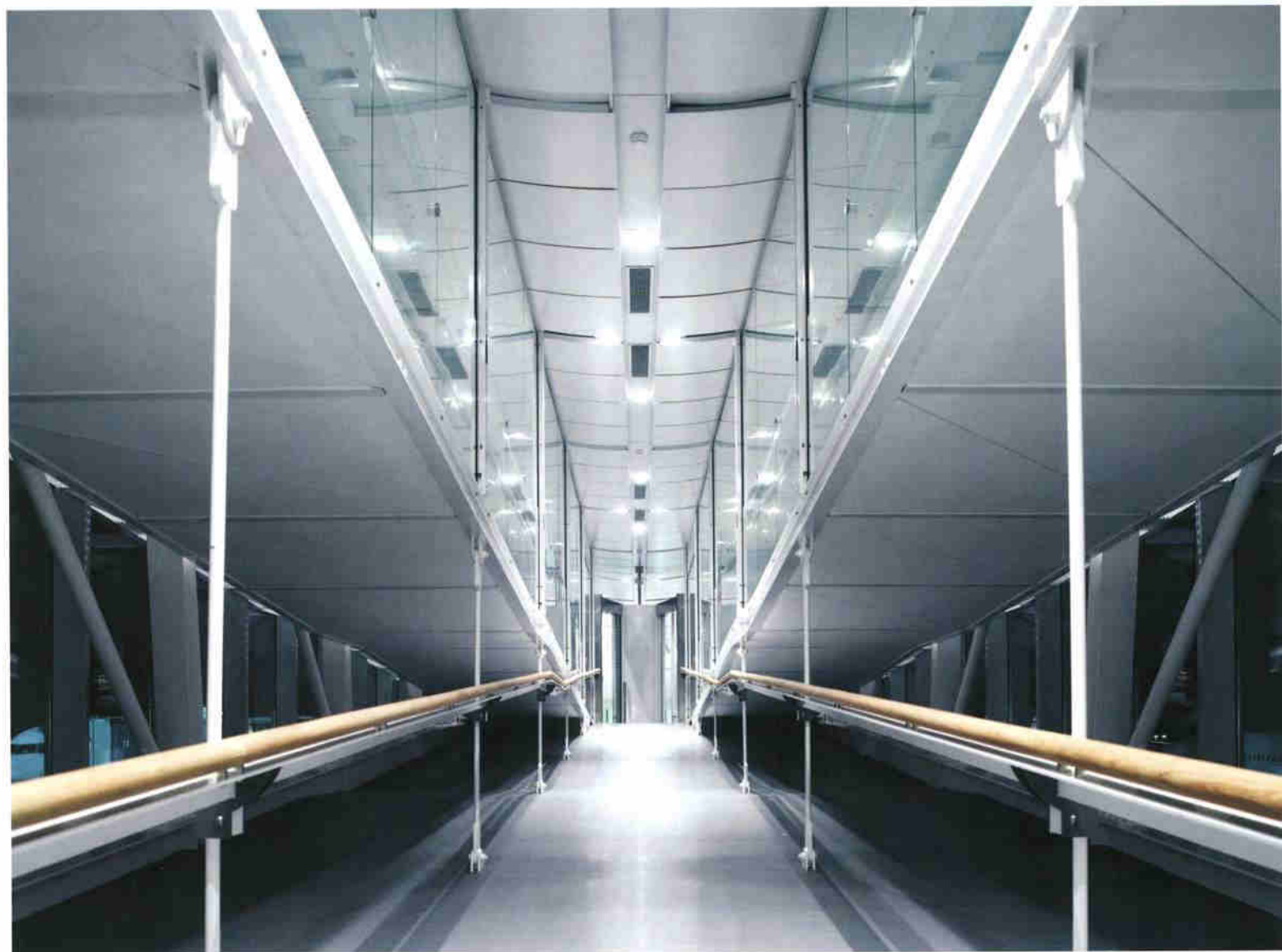
Passerella di raccordo alla zona uffici
Walkway to the office area

Scala di accesso alla zona uffici
Stairway to the office area

Corridoi aree uffici
Office area corridors



Pontili di imbarco-sbarco passeggeri
 Passenger embarking and disembarking
 air-bridges



Vista dei pontili dai piazzali di sosta aeromobili
View of the air-bridges from the aprons

Pagine successive | Following pages
Vista dai piazzali
View from the aprons



fluorescenza da 26 w. Due soli passaggi, quelli corrispondenti all’innesto nell’edificio delle strutture metalliche reticolari della viabilità di accosto, sono invece caratterizzati da proiettori con lampade a ioduri metallici del tipo descritto nel capitolo dedicato alla viabilità a doppio livello. Negli uffici si è realizzata un’illuminazione di elevata qualità per permettere il corretto svolgimento del lavoro sia sui piani orizzontali – scrivanie – sia su quelli verticali – monitor di video-terminali –; a tal fine sono stati adottati apparecchi illuminanti equipaggiati di lampade lineari a fluorescenza da 14 w con controllo rigoroso del flusso luminoso su tutti i 360° per ridurre al minimo i fenomeni di abbagliamento. Nonostante tali aree siano riservate ai soli operatori, la qualità dell’impianto degli uffici, che si affacciano sulle corti laterali, è verificabile anche dal piano primo, dal quale gli uffici illuminati sono visibili senza alcun fastidio per l’osservatore.

I piazzali degli aeromobili

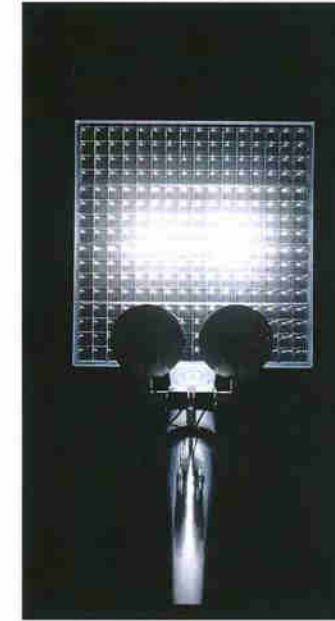
I piazzali degli aeromobili sono stati realizzati adottando due diverse tipologie di sistemi di illuminazione che differenziano le postazioni di parcheggio “a contatto”, ubicate davanti al fronte aerostazione e connesse in modo diretto con l’edificio tramite i pontili di imbarco, dalle postazioni di parcheggio “remote”, raggiungibili mediante gli autobus di servizio. Nel primo caso sono stati adottati sistemi di illuminazione innovativi che uniscono alle elevate prestazioni illuminotecniche un disegno che consente un inserimento architettonico non invasivo davanti al fronte vetrato dell’edificio. Nel secondo caso l’illuminazione è stata realizzata adottando dei sistemi tradizionali che garantiscono peraltro in modo altrettanto rigoroso i parametri illuminotecnici normativi. Davanti all’aerostazione, in posizione leggermente arretrata rispetto a ciascuna delle torrette poste alla fine di ogni pontile di imbarco, sono state installate coppie di torri faro di altezza pari a 21 m: l’illuminazione è realizzata con tecnologia a luce secondaria, utilizzando un’ottica primaria – quella dell’apparecchio – e un’ottica secondaria – la superficie riflettente –. In corrispondenza della sommità del sostegno le torri sono dotate di un’ala, o più semplicemente un pannello, realizzato nella parte inferiore con una serie di unità elementari specchianti di forma concava ben definita; a circa metà del sostegno è posta invece la batteria di apparecchi illuminanti – a seconda dei casi due o quattro proiettori a fascio concentrato e controllato, ciascuno equipaggiato con lampada a ioduri metallici di potenza pari a 2000 w – , il cui fascio è diretto verso la superficie riflettente. Ciò consente una distribuzione uniforme della luce nelle aree desiderate nonché un ridotto abbagliamento per effetto del frazionamento della luce sulle singole celle specchianti e

the chapter on the double-level approach roads distinguish two pathways only – those corresponding to the grafting of the metal grid structures of the approach roads onto the building. The lighting in the offices is of a high quality, allowing the proper performance of work tasks both on the horizontal plane – desks – and the vertical plane – visual display units. To this end, luminaires with 14 w linear fluorescent lamps were adopted, with careful control of the flow of light at all 360 degrees to reduce glare to the minimum. Despite these areas being used only by workers, the quality of the lighting for the offices, which face onto the lateral concourses, can also be seen from the first floor without any disturbance to the observer.

The aprons

The aprons were lit with two different systems distinguishing the ‘in contact’ parking bays in front of the airport building and directly connected to this by the air-bridges, from the ‘remote’ parking bays reached by special bus. Innovative lighting systems combining high lighting performance and a design allowing non-invasive architectural insertion in front of the glazed facade of the building were adopted for the former, while traditional systems which guarantee the regulatory lighting parameters in a similarly rigorous manner were chosen for the latter. Pairs of 21 metre lighting towers were installed in front of the airport building, slightly back from the turrets at the end of each air-bridge. The system uses secondary lighting technology, with a primary optic – that of the luminaire – and a secondary optic – the reflectant surface. The towers have been fitted with a wing or a panel at the top, whose underside is a series of elementary reflectant units in clearly defined concave form. There is then a set of lighting units about half way up the tower. These have either two or four concentrated, controlled-beam floodlights, each one fitted with a 2000 w metal halide lamp whose beam is directed towards the reflectant surface. This provides a uniform distribution of light in the desired areas, with reduced glare due to the spreading of the light onto the individual reflectant cells and their geometrical shape. Each lighting tower creates





Postazioni di sosta aeromobili fronte aerostazione
e sistemi di illuminazione a riflessione
Apron parking areas in front of the airport building
and reflection lighting systems





I piazzali di sosta aeromobili e i sistemi di illuminazione a corona mobile
The aprons and mobile-crown lighting systems

88 della loro forma geometrica. Ciascuna torre faro dà luogo ad una curva fotometrica asimmetrica e complessivamente l'impianto consente di ottenere un illuminamento medio sia al suolo sia sui piani verticali – lungo i fianchi degli aeromobili – di 20 lx, nei limiti previsti dalla normativa. Una parzializzazione nell'accensione dei proiettori – per esempio un dimezzamento – consente di ottenere una distribuzione al suolo del tutto simile a quella ottenibile con l'impianto tutto acceso pur con valori di illuminamento pari alla metà. Tale situazione è sfruttabile durante le ore di chiusura notturna dell'aerostazione al fine di consentire un risparmio energetico, pur nel mantenimento di livelli minimi necessari per ragioni di sicurezza. Nell'area dei piazzali destinata alle piazzole di sosta remote l'illuminazione è invece realizzata con torri faro a corona mobile, equipaggiate con un numero di proiettori variabile da un minimo di cinque a un massimo di otto, ciascuno orientato in modo di illuminare una parte di superficie al suolo. Valutazioni sulla tipologia di compito visivo e sui parametri da rispettare hanno permesso di individuare come soluzione ottimale quella che prevede proiettori di tipo asimmetrico, ciascuno equipaggiato con due lampade a ioduri metallici di potenza pari a 400 w. Anche in questo caso l'accensione di una sola lampada per proiettore dà la possibilità di dimezzare i livelli di illuminamento al suolo, a parità di distribuzione del flusso. L'altezza dei sostegni di questi sistemi di illuminazione è variabile – da 15 a 30 m – a seconda della distanza dall'asse della pista di volo. La scelta delle lampade a ioduri metallici in entrambi i casi rispetta da un lato esigenze tecniche – per esempio possibilità di fasci molto concentrati nel primo caso – e dall'altro l'esigenza di una luce di qualità anche dal punto di vista di una buona riconoscibilità cromatica della segnaletica e degli ostacoli, con ulteriori benefici quindi sulla sicurezza aeroportuale.

an asymmetrical photometric curve, with the whole system providing lighting on the ground and the vertical surfaces – along the sides of the aircraft – at an average of 20 lux in the terms provided for by the regulation. Partial switching of the floodlights, for example half, allows the same distribution on the ground as the whole system but with about half the luminance. This option can be used during the night when the airport is closed, allowing for energy savings while still maintaining the minimum levels necessary for security. In the apron areas designated remote parking bays, the lighting is provided by lighting towers with movable crowns. These are fitted with a variable number of floodlights, from a minimum of five to a maximum of eight, with each one directed to light a portion of the ground surface. Evaluations of the type of visual task and parameters to be respected showed that the optimum solution was to install asymmetrical floodlights, each one fitted with two 400 w metal halide lamps. In this case, too, switching on only one lamp per floodlight allows the lighting levels on the ground to be halved with the same distribution of luminous flux.. The height of these lighting systems is variable – from 15 to 30 metres, according to their distance from the axis of the runway. The decision to use metal halide lamps in both cases complies with technical requirements (for example the possibility of a very concentrated beam in the first case) and the need for quality light, providing good chromatic recognisability of the signs and obstacles, and therefore with further benefits for airport security.

Soluzioni per l'illuminazione naturale

Come ricordato in precedenza, più che di percorso progettuale, che implica un adattamento delle soluzioni da impiegare in seguito all'evolversi del progetto architettonico, si è trattato di uno studio mirato a risolvere le problematiche legate all'illuminazione naturale. Per ragioni di varia natura, che esulano dall'interesse specifico del presente volume, a tale analisi teorica non è seguita un'applicazione pratica in termini di realizzazione e di installazione. Si vuole tuttavia fornire una descrizione sintetica dei sistemi che si sarebbero potuti adottare e dei relativi vantaggi conseguibili.

Gli ambienti presi in considerazione sono stati in particolare gli uffici ubicati al secondo piano e le postazioni di lavoro, banchi check-in e biglietterie, ubicate nelle aree al di sotto dei lucernari al primo piano.

I valori del fattore di luce diurna e la distribuzione degli stessi sono stati accuratamente calcolati considerando condizioni esterne di cielo coperto come previsto dalla normativa. Peraltro, il valore del fattore di luce diurna è solo il primo dato necessario per un'analisi che dovrebbe prendere in considerazione anche aspetti legati all'abbagliamento visivo, all'apporto termico attraverso le superfici vetrate, alla modalità di distribuzione della luce naturale, alla creazione di ambienti confortevoli privi di disturbi che compromettano le normali attività lavorative, al risparmio energetico ecc.

Si è proceduto quindi all'individuazione delle zone critiche in termini di insolazione, analisi resa necessaria dall'elevata probabilità annuale di tempo soleggiato a Venezia. Sono stati quindi esaminati alcuni punti dell'edificio, scelti a differenti livelli, sia in relazione all'ingresso di luce dalle facciate, sia all'ingresso di luce dai lucernari. Allo scopo ci si è avvalsi di una “carta solare” dalla quale leggere la posizione del sole rispetto all'orizzonte nelle varie ore del giorno e la sua permanenza al variare dei giorni e dei mesi dell'anno in corrispondenza delle coordinate geografiche del sito. Su tale carta sono state riportate tutte le ostruzioni architettoniche tra il punto in esame e il sole per conoscerne il periodo di insolazione. In questo modo è stato possibile determinare quali superfici trasparenti (facciate, lucernari o semplici finestre) necessitassero di misure protettive nei confronti delle radiazioni dirette del sole e dell'abbagliamento.

Le valutazioni precedenti e i relativi calcoli effettuati nelle zone al di sotto dei lucernari del primo piano in corrispondenza dei banchi check-in hanno dato come risultato buoni valori del fattore di luce diurna e, per contro, una situazione problematica di esposizione al calore dovuto alla radiazione del sole, sia per i passeggeri, sia per gli operatori. L'elevata luminanza assunta dalle pareti

Solutions for natural lighting

89

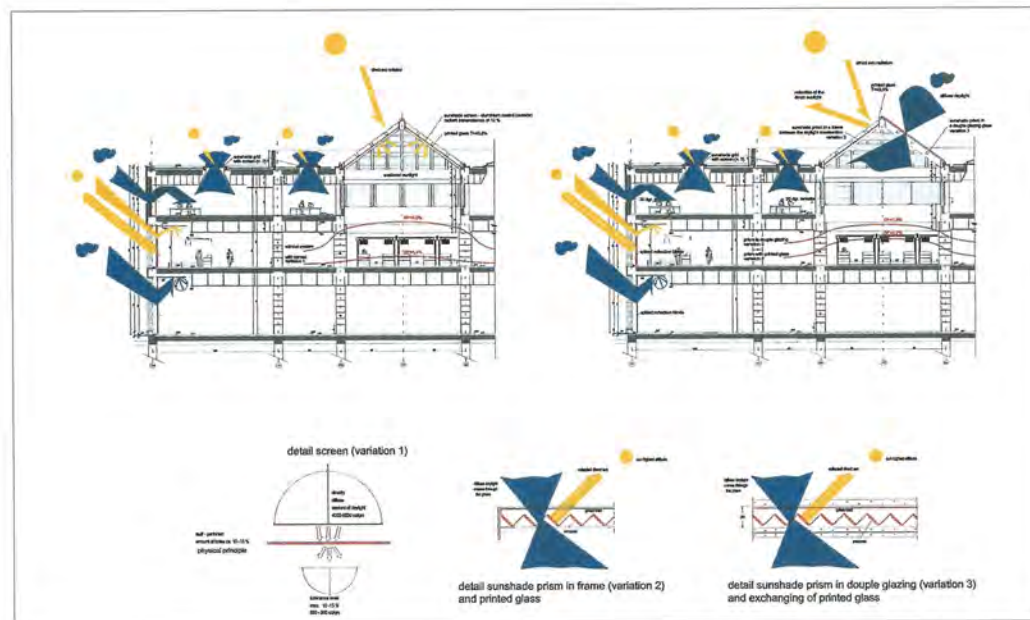
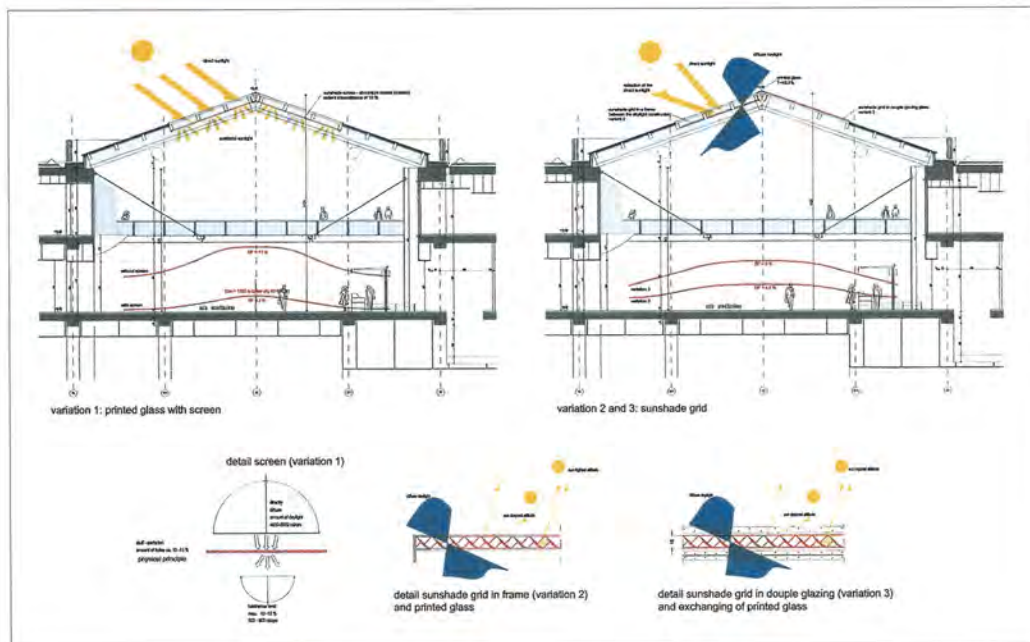
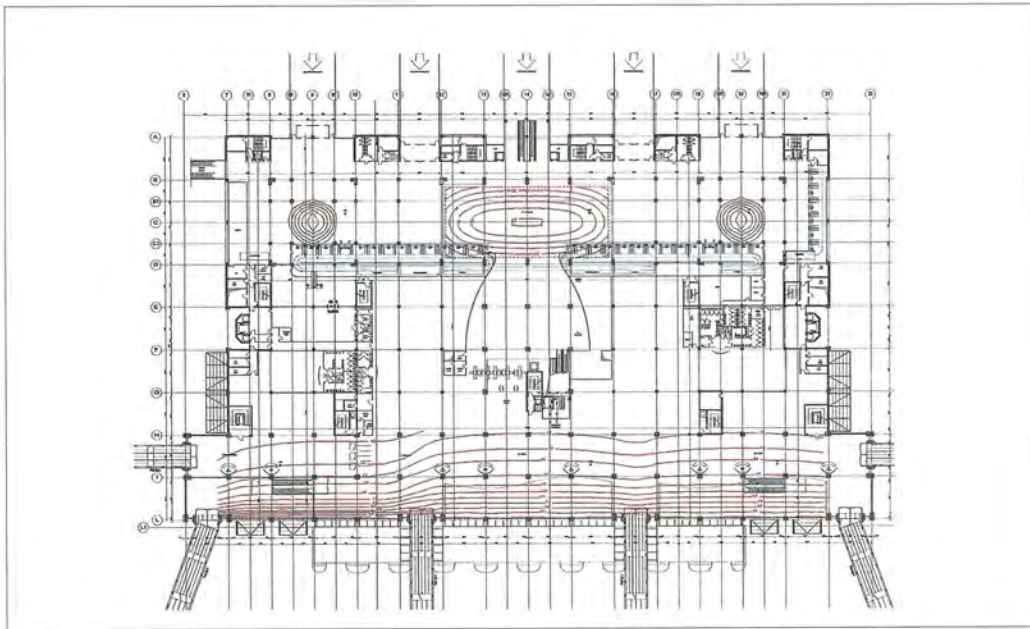
As mentioned previously, this was a study aimed at solving the problems related to natural light rather than a design path, which implies an adaptation of solutions to be subsequently used in developing the architectural design. For various reasons, which lie outside the scope of this book, such a theoretical analysis was not followed by practical application in terms of construction and installation. However, we would like to offer a short description of the systems that could have been adopted and their relative advantages.

The spaces under consideration were mainly the offices located on the second floor and the work positions, check-in desks and ticket offices in the areas beneath the skylights on the first floor.

The daylight factor values and the distribution of these were carefully calculated considering cloudy external conditions as provided for in the regulations. However, the daylight factor value is only the first item necessary for an analysis that should also consider aspects related to visual glare, heat contribution through the glazed surfaces, the method of distributing the natural light, the creation of comfortable environments without disturbances that compromise normal working activities, energy savings and so on.

Identification was then made of critical areas in terms of sunlight, made necessary by the high annual probability of sunny weather in Venice. Several points of the building, chosen at different levels, were then analysed with regard to the entrance of light from the facades and from the skylights. A solar diagram was used for this purpose, from which the position of the sun compared to the horizon in the various hours of the day and its presence on different days and months of the year in relation to the geographical coordinates of the site could be read. All the architectural obstructions between the point under examination and the sun were entered onto this card in order to find out when it was lit by the sun. In this way it was possible to determine which transparent surfaces (facades, skylights or simple windows) would require protective measures against direct sunlight and glare.

The previous evaluations and relative calculations made in the areas under the skylights on the first floor around the check-in desks gave good daylight factor values, but a problem of exposure to the heat of the sun both for passengers and workers. The high luminance taken on by the walls in



Valutazione del fattore di luce diurna
Evaluating the daylight factor

Sistemi di ottimizzazione
per l'illuminazione naturale
Systems for optimising the natural light

in alcune zone crea inoltre inevitabili problemi di abbagliamento riflesso sui videotermini dei check-in. Nelle corti i contrasti di luminanza sono maggiormente amplificati dalla presenza delle travi lignee che, dando luogo a ombre piuttosto marcate, creano disagi nella percezione dell'ambiente e nella comprensione delle informazioni riportate sui monitor e sul quadro partenze a led. In generale problemi di questo tipo trovano soluzione con l'uso di sistemi prismatici o sistemi a griglie di alluminio, integrati o meno nel serramento, appositamente studiati per consentire, da un lato, la totale schermatura e riflessione delle radiazioni dirette del sole e, dall'altro, l'ingresso della luce della restante volta celeste; conseguentemente la trasparenza verso nord è totale, è ridotta verso est ed ovest, mentre è assente verso sud.

L'adozione di tali sistemi consente in sintesi buoni valori del fattore di luce diurna, un ridotto carico di calore con conseguente risparmio energetico, e una forte riduzione degli abbagliamenti. Nelle aree uffici, i problemi sono determinati sia dall'insolazione, dovuta soprattutto alla presenza dei cupolini, sia dagli abbagliamenti, dovuti alla luminanza delle finestre e delle aperture sul soffitto. Per queste ultime possono essere utilizzate soluzioni simili a quanto descritto in precedenza; nel caso delle finestre è possibile invece l'utilizzo di sistemi prismatici o a lamelle di alluminio con profilo parabolico in grado di schermare le radiazioni dirette e consentire l'ingresso della luce in modo di direzionarla verso la fascia di soffitto adiacente alla finestra e da qui, a mezzo di pannelli riflettenti, ridistribuirli più in profondità nella stanza. Gli abbagliamenti di tipo diretto e riflesso sono perciò controllabili mediante un'opportuna regolazione della posizione delle lamelle e la distribuzione della luce naturale è più uniforme all'interno dell'ambiente.

Conclusioni

Ciò che abbiamo descritto e rappresentato è la nostra interpretazione della luce in un aeroporto. L'approccio seguito ha cercato innanzitutto di rispettare l'architettura nel tentativo di valorizzarla anche nelle ore serali e notturne; probabilmente si sarebbe potuto fare di più, probabilmente alcuni particolari sono stati trascurati e non tutto è stato sufficientemente "messo in luce". Ciò che comunque resta di questo episodio progettuale, che abbiamo avuto la fortuna di seguire anche nella fase realizzativa, è l'esperienza acquisita. Essa ha accresciuto sicuramente la nostra professionalità, seppure nella consapevolezza di dover proseguire in un'attività continua di ricerca e sperimentazione per coprire con competenza e conoscenza questo nuovo ruolo di "lighting designer".

some areas also creates inevitable problems of reflected glare on the check-in visual display units. The contrasts of luminance are magnified in the concourses by the wooden beams. These create fairly marked shadows, causing discomfort in perception of the room and in understanding the information shown on the monitors and the LED departures board.

Problems of this type are generally solved by installing prismatic systems or aluminium grid systems, possibly built in to the framing. These are specially designed to allow total screening and reflection of the direct rays of the sun on one hand, and the entrance of light from the rest of the sky on the other. Transparency is therefore total towards the north, partial to east and west and absent towards the south.

In brief, the use of such systems allows good daylight factor values, reduced heat, with consequent energy savings, and a big reduction in glare.

In the office areas the problems are caused both by sunlight, due mainly to the presence of small domes, and by glare, caused by the luminance of the windows and the ceiling openings. Solutions similar to those described above can be used for the latter, while in the case of the windows prismatic systems or aluminium systems with parabolic slats can be used to screen the direct rays of the sun and allow the entrance of light. This is then directed towards the band of ceiling next to the window and, from here, redistributed deeper into the room using reflectant panels. Direct and reflected glare can therefore be controlled by adjusting the position of the slats, giving a more even distribution of natural light inside the room.

Conclusion

What we have described and shown is our interpretation of light in an airport. The approach was mainly intended to respect the architecture in the attempt to show it off – also in the evening and at night. More could probably have been done, some details have probably been neglected and not everything been sufficiently 'brought to light'.

But what remains from this design project, which we also had the good fortune to direct at the installation stage, is the experience acquired. This has certainly increased our professionalism, along with the awareness of having to carry out constant research and experimentation in order to skilfully and expertly fill this new role of lighting designer.

CARATTERISTICHE TECNICHE

La nuova aerostazione si sviluppa su cinque livelli per una superficie totale di circa 60 000 mq

Piano terra
Hall arrivi land side, 2800 mq
Restituzione bagagli, 4500 mq
Sala lavorazione bagagli, 5000 mq
Sala partenze remote, 1700 mq

Mezzanino piano terra
Corridoio arrivi, 2500 mq
Area lavorazione bagagli, 4200 mq

Piano primo
Area accettazione, 5600 mq
Banchi accettazione, 60
Gate di imbarco, 12 + 16
Area commerciale air side, 4000 mq

Mezzanino piano primo
Magazzini, spogliatoi e servizi, 550 mq

Piano secondo
Sale vip, 1800 mq
Uffici, 4000 mq
Business centre, 300 mq

DATI TECNICI SUI PRINCIPALI APPARECCHI INSTALLATI

VIABILITÀ DI ACCESSO ALL'AEROSTAZIONE

Sistemi di tipo indiretto costituiti da: sostegno metallico cilindrico verniciato con altezza fuori terra 11 m; riflettore secondario (singolo o doppio a seconda dei casi) installato sulla sommità del sostegno e composto da 49 elementi modulari specchianti; batteria (singola o doppia a seconda dei casi) con 4 proiettori installati su apposite staffe ad altezza di 9,5 m; proiettori con ottica di tipo paraboidale rotosimmetrica a fascio concentrato (angolo di apertura 2 x 6°); lampada a ioduri metallici da 150 w.

Viale con spartitraffico centrale:
n. 12 sistemi (con doppio riflettore e due batterie di proiettori)
Rotatorie e viabilità in prossimità dell'aerostazione:
n. 15 sistemi (con singolo riflettore e una batteria di proiettori)

VIABILITÀ A DOPPIO LIVELLO

Sistemi per illuminazione stradale costituiti da: palo in acciaio inox di forma curvata e altezza 6 m; apparecchio illuminante con corpo in alluminio; ottica stradale di tipo «cut-off»; lampada a ioduri metallici da 150 w.
Rampe di connessione al secondo livello:
n. 25 sistemi

Sistemi per illuminazione decorativa costituiti da: tubolare in materiale plastico con chiusure di tipo stagno inserito in un secondo tubo in acciaio inox provvisto di feritoie; all'interno, moduli a led con emissione di luce colore verde; gruppo di alimentazione separato e dimensionato per l'alimentazione di più moduli.
Parapetto di protezione delle rampe:
circa 750 m di sviluppo lineare

Apparecchi cilindrici con corpo in alluminio; riflettore con ottica simmetrica e angolo di apertura del fascio 90° (asimmetrica con asimmetria a circa 40° in corrispondenza dei marciapiedi); gruppo di alimentazione incorporato; lampada a ioduri metallici da 150 w (70 w in corrispondenza dei marciapiedi).
Portico a raso e portici al piano superiore con soffitto piano: n. 260 unità (150 w) e n. 210 unità (70 w)

Proiettori orientabili con corpo in fusione di alluminio e sbraccio in acciaio inox; riflettore con ottica asimmetrica a fascio largo;

gruppo di alimentazione separato; lampada a ioduri metallici da 150 w.
Aree con copertura trasparente piana o ondulata:
n. 130 unità

SPAZI INTERNI DELL'AEROSTAZIONE

Aree con controsoffitto metallico ondulato

Proiettori orientabili con corpo in pressofusione di alluminio; ottica parabolica a fascio medio o largo (60° o 100°) in funzione dell'altezza di installazione; sistema antiabbagliamento con capsula in acciaio; gruppo di alimentazione separato; lampada a ioduri metallici da 70 w.
Accesso principale - hall arrivi al piano terra:
circa 850 mq; n. 115 unità (60° o 100°)
Accesso principale - hall check-in al piano primo:
circa 460 mq; n. 50 unità (60°)
Zona barriera di sicurezza - hall check-in al piano primo:
circa 600 mq; n. 80 unità (60°)
Zone commerciali - sala partenze al piano primo:
circa 500 mq; n. 100 unità (100°) di cui 70 su n. 24 strutture a sospensione

Aree con controsoffitto piano di tipo metallico modulare verniciato bianco («crosso»)

Apparecchi ad incasso con corpo in fusione di alluminio; ottica parabolica a fascio medio (40° o 30° per le zone ribassate); schermo diffusore antiabbagliamento (griglia metallizzata per le zone ribassate); gruppo di alimentazione incorporato; doppia lampada compatta

a fluorescenza da 32 w (26 w per le zone ribassate).
Hall arrivi al piano terra:
circa 2700 mq; n. 250 unità (40°)
Sala restituzione bagagli al piano terra: circa 6000 mq; n. 600 unità (40° o 30°)
Hall check-in al piano primo:
circa 3600 mq; n. 350 unità (40°)
Sala partenze e percorsi zone commerciali al piano primo:
circa 4800 mq; n. 500 (40°)

Colonne rivestite in pietra d'istria o con pannelli metallici

Apparecchi ad incasso orientabili con corpo in fusione di alluminio; ottica parabolica con angolo di apertura del fascio 12° (30° per le zone ribassate); schermo antiabbagliamento; gruppo di alimentazione incorporato; lampada a ioduri metallici da 70 w (35 w con filtro per le zone ribassate).
Colonne - hall arrivi al piano terra:
n. 70 unità (70 w)
Colonne - sala restituzione bagagli al piano terra:
n. 120 unità (35 w e 70 w)
Colonne - hall check-in al piano primo:
n. 90 unità (70 w)
Colonne - sala partenze al piano primo:
n. 100 unità (70 w)

Raccordi inclinati a lamelle

Apparecchi ad incasso con corpo in metallo; ottica asimmetrica di tipo "wallwasher"; gruppo di alimentazione incorporato; doppia lampada compatta a fluorescenza da 32 w.
Sala restituzione bagagli al piano terra:
circa 180 m di sviluppo lineare; n. 60 unità

Fascia curvilinea in cartongesso

Apparecchi ad incasso orientabili con corpo in fusione di alluminio; ottica parabolica con angolo di apertura del fascio 12°; schermo antiabbagliamento; lente ovalizzante; gruppo di alimentazione incorporato; lampada a ioduri metallici da 70 w.
Sala partenze al piano primo: circa 100m di sviluppo lineare; n. 64 unità

Aree con soffitto a capriate lignee

Proiettori con corpo in fusione di alluminio; riflettore con ottica asimmetrica; gruppo di alimentazione separato o incorporato; lampada a ioduri metallici da 150 w, 250 w o 400 w a seconda dei casi.
Corte centrale - hall check-in al piano primo:
circa 1200 mq; n. 38 unità (400 w)
Aree comuni e sale vip al piano secondo:
circa 4600 mq; n. 230 unità da 250 w e n. 20 unità da 150 w

Aree con lucernario vetrato

Proiettori cilindrici con corpo in fusione di alluminio; riflettore con ottica simmetrica e angolo di apertura del fascio 30°; gruppo di alimentazione incorporato; lampada a ioduri metallici da 150 w.
Corti laterali - hall check-in al piano primo:
circa 290 mq; n. 18 unità

Proiettori con corpo in fusione di alluminio; riflettore con ottica parabolica e angolo di apertura del fascio 13°; schermo antiabbagliamento; gruppo di alimentazione incorporato nella piastra di montaggio; lampada a ioduri metallici da 35 w

Travature corti laterali - hall check-in al piano primo:
n. 8 unità

Aree con controsoffitto in gesso

Apparecchi ad incasso con corpo in fusione di alluminio; ottica parabolica a fascio medio (30°); griglia metallizzata antiabbagliamento; gruppo di alimentazione incorporato; doppia lampada compatta a fluorescenza da 26 w.
Percorsi piano mezzanino:
circa 2700 mq; n. 420 unità
Sale imbarchi remoti al piano terra:
circa 1700 mq; n. 280 unità

Apparecchi ad incasso orientabili con corpo in pressofusione di alluminio; ottica parabolica a fascio stretto o largo (12° o 68°); gruppo di alimentazione separato; lampada a ioduri metallici da 35 w.
Superfici verticali al piano mezzanino:
circa 80 m di sviluppo lineare; n. 24 unità (68°)
Uscite pontili (n. 6) al piano mezzanino: n. 24 unità (12°)

Pontili di imbarco con controsoffitto metallico sagomato

Apparecchi ad incasso con corpo in fusione di alluminio; ottica parabolica e angolo di apertura del fascio 100°; schermo antiabbagliamento; gruppo di alimentazione incorporato; lampada a ioduri metallici da 70 w.
Pontili di imbarco (n. 6):
circa 1500 mq; n. 170 unità

Aree del piano secondo occupate da servizi e uffici

Apparecchi ad incasso con corpo in fusione di alluminio; ottica

parabolica a fascio medio (30°); griglia metallizzata antiabbagliamento; gruppo di alimentazione incorporato; doppia lampada compatta a fluorescenza da 18 w.
Corridoi e passaggi:
circa 1100 mq; n. 300 unità

Apparecchi ad incasso con corpo in lamiera metallica; ottica dark-light con lamelle paraboliche a controllo omnidirezionale della luminanza; gruppo di alimentazione incorporato; singola o quadrupla lampada lineare a fluorescenza da 14 w.
Uffici:
circa 2900 mq; n. 560 unità (con 4 lampade)
Lucernari uffici:
n. 450 unità (con singola lampada)

Apparecchi lineari a parete con corpo in metallo; schermo diffusore microforato; gruppo di alimentazione incorporato; lampada lineare a fluorescenza da 58 w.
Vani scale (n. 13): n. 220 unità

I PIAZZALI DEGLI AEROMOBILI

Sistemi di tipo indiretto costituiti da: sostegno metallico a sezione cilindrica con altezza fuori terra fino a 21 m; riflettore secondario installato sulla sommità del sostegno, composto da 256 unità elementari specchianti con emissione di tipo simmetrico o asimmetrico; n. 2 o n. 4 proiettori con ottica di tipo paraboidale rotosimmetrica a fascio concentrato (angolo di apertura 2 x 2°) ciascuno con lampada a ioduri metallici da 2000 w.
Piazzali fronte aerostazione (imbarchi a contatto):
n. 12 sistemi

Torri faro a corona mobile costituite da: sostegno metallico a sezione

poligonale con altezza fuori terra 30, 20 o 15 m, equipaggiato con proiettori di tipo asimmetrico con angolo di asimmetria pari a 60°; doppia lampada a ioduri metallici da 400 w; per ogni torre sono previsti al massimo n. 8 proiettori.
Piazzali remoti:
n. 20 torri faro

Gian Paolo Mar, nato a Venezia il 18 agosto 1934 si laurea presso l'Istituto universitario di Venezia nel 1960. Nel 1961 incomincia l'attività di libero professionista. Ha ricoperto le seguenti cariche: componente della Commissione di salvaguardia di Venezia, Legge speciale n. 171 del 16/4/1973 e sue modificazioni; componente del Comitato tecnico scientifico del Consorzio per l'Expo di Venezia; componente del Comitato tecnico scientifico del Progetto Venezia in attuazione del Piano regionale di sviluppo. Presidente della commissione edilizia del centro storico di Venezia e presidente della commissione integrata del Comune di Venezia per il triennio 1991-1994. Attualmente è componente della Commissione tecnica regionale del Veneto per le opere pubbliche.

Lo studio

Attualmente organizzato e seguito dalle figlie Giovanna, architetto e responsabile tecnico e progettuale, e Paola, responsabile amministrativo, è composto da circa venticinque persone, tra collaboratori e dipendenti, prevalentemente architetti.

Lo studio, nel corso di questi anni, si è dedicato alla redazione di numerosi e importanti strumenti di pianificazione urbanistica, restauri, opere di edilizia residenziale pubblica e privata, residenziale turistica, ospedaliera, edifici per attività produttiva e scolastica, strutture aeroportuali, arredamento e architettura per interni. Si ricordano le esperienze in ambito dell'edilizia residenziale pubblica soprattutto nell'area friulana e nel bellunese, nell'edilizia residenziale turistica con la realizzazione di villaggi e residenze, a Jesolo il Golf Club, al Cavallino, a Bibione, a Lignano, a Chioggia il Villaggio Isamar, sul lago di Garda;

nell'edilizia residenziale privata con l'intervento in Area Moretti a Udine e il residence Centrale a Jesolo Lido, nella progettazione di edilizia ospedaliera, l'ospedale civile di Sacile (PN) e Pordenone e il progetto di massima ed esecutivo dell'ospedale generale provinciale di Mestre (VE). Ha restaurato parte delle Procuratie Vecchie in piazza San Marco a Venezia per conto delle Assicurazioni Generali. Per quanto riguarda l'edilizia finalizzata all'insediamento di servizi per attività produttiva, commerciale e sportiva, si segnalano il progetto preliminare della nuova stazione passeggeri marittima di Venezia e il progetto preliminare e definitivo del complesso edilizio destinato ad accogliere la facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali dell'Università di Venezia. All'aeroporto di Venezia Tessera, oltre al progetto e alla direzione lavori della nuova aerostazione passeggeri, sono stati eseguiti il progetto e la direzione delle opere esterne: viabilità e parcheggi, piazzali sosta aeromobili 1 e II stralcio, viabilità di collegamento al nuovo fabbricato merci, garage multipiano Marco Polo Park. Sono stati realizzati, inoltre, il progetto della viabilità a doppio livello di accesso alla nuova aerostazione passeggeri e del catering. Sempre in campo aeroportuale si ricordano: il progetto di restauro dell'aerostazione passeggeri voli nazionali e internazionali dell'aeroporto Nicelli del Lido di Venezia, il progetto della nuova aerostazione passeggeri dell'aeroporto di Treviso dimensionata per un traffico annuo di un milione di passeggeri, il progetto esecutivo dell'ampliamento dell'aerostazione passeggeri dell'aeroporto Galileo Galilei di Padova e il progetto preliminare dell'aerostazione civile di Galatina (LE).

Gian Paolo Mar was born in Venice on 18 August 1934 and graduated from Venice University in 1960. He began working as a professional architect in 1961. He has held the following posts: member of the Commissione di Salvaguardia di Venezia, special law 171 of 16/4/73 and its amendments; member of the scientific technical committee of the Venice Expo consortium; member of the scientific technical committee of Progetto Venezia for implementing the regional development plan. President of the building commission for the old city centre of Venice and president of the Comune di Venezia's integrated commission for the period 1991-4. He is currently a member of the Veneto regional technical commission for public works.

The studio

This is currently organised and administered by his daughters Giovanna, architect and technical and planning manager and Paola, administrative manager, and employs about 25 people including associates and staff, who are mainly architects. In recent years the studio has specialised in the drafting of numerous important instruments for town planning, restorations, public and private residential buildings, tourist residences, hospitals, buildings for production work, schools, airport structures, furnishings and interior architecture. The studio has worked on public residential construction particularly in the Friuli and Belluno areas; tourist villages and residences: at Jesolo the Golf Club, at Cavallino, Bibione, Lignano and Chioggia the Villaggio Isamar on the Garda Lake; private residential

work in Area Moretti, Udine and the Centrale residence in Jesolo Lido; planning of the public hospital in Sacile (PN) and Pordenone and the preliminary and working plan for the provincial general hospital in Mestre (Venice). The studio has also restored part of the Procuratie Vecchie in Piazza San Marco in Venice on behalf of Assicurazioni Generali spa. Building work directed towards the installation of services for production, commercial and sports activities includes the preliminary plan for the new maritime passenger terminal in Venice and the preliminary and definitive plan for the building complex intended to house the department of mathematical, physical and natural sciences of Venice University. The studio planned and directed not only the work on the new airport building at Venice airport in Tessera, but also the external works: roads and parking, 1st and 2nd versions of the aircraft parking areas, vehicle access to the new goods building, the multi-floor Marco Polo Park parking building. It also designed the double level access ramp to the new passenger building and the catering building. Other airport-related works include: the restoration plan for the domestic and international passenger terminal at Nicelli airport in Lido di Venezia; the plan for the new passenger building at Treviso airport, sized for an annual traffic of 1,000,000 passengers; the working plan for enlargement of the passenger building at Galileo Galilei airport in Padua; the preliminary plan for the civil airport at Galatina (LE).



La struttura

Nasce nel 2001 dall'integrazione delle attività della Fellin Srl, Siper Srl e Studio Tecnoimpianti, consolidando l'esperienza progettuale di trent'anni di attività dei soci. La TIFS è una società di ingegneria che opera nel settore impiantistico con un alto grado di specializzazione e competenze specifiche per quanto riguarda gli impianti di distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di comunicazione, sicurezza, climatizzazione, idrosanitari, antincendio, illuminotecnica e acustica. Particolare esperienza è stata acquisita nella progettazione impiantistica integrata per grandi strutture pubbliche (aeroporti, ospedali, università, insediamenti commerciali, ambienti di pubblico spettacolo e altri). Parimenti significative sono le esperienze maturate nei settori specifici dell'illuminotecnica in ambienti di elevato contenuto storico e artistico e dell'acustica per teatri e centri congressi. La società ha la propria sede operativa in Padova negli uffici di via Lisbona 10 e di via Paruta 32. L'organico completo è costituito da circa settanta addetti, strutturati secondo una logica a matrice. In data 10 dicembre 1999, prima della fusione in un'unica società, la TIFS ha ottenuto la certificazione del proprio sistema qualità aziendale conformemente alla normativa ISO 9001.

Principali lavori svolti

o in corso di realizzazione

Nuova aerostazione e piazzali aeromobili dell'aeroporto Marco Polo, Venezia - Save Spa, Venezia. Nuovo complesso per le facoltà di Agraria e Veterinaria, Padova - Università degli Studi, Padova. Nuova cittadella universitaria via Venezia, Padova - Università degli Studi, Padova. Nuovo complesso laboratori e aule per la facoltà di Psicologia, Padova - Università degli Studi, Padova. Nuovo complesso edilizio della facoltà di Scienze MM.FF.NN. in via

Torino, Mestre (Venezia) - Università Ca' Foscari, Venezia. Nuovo centro direzionale, Padova - La Cittadella Spa, Padova. Centro commerciale I Gigli, Firenze - SILEA SUD Spa, Spinea (Venezia). Piastra servizi, nuova centrale tecnologica e ristrutturazione delle reti elettriche e tecnologiche - Azienda ospedaliera, Parma. Nuovo ospedale, San Bonifacio (Verona) - ULSS 20, Verona. Ampliamento e adeguamento funzionale ospedale Santa Chiara, Trento - Provincia autonoma, Trento. Nuovo ospedale, Mondovì (Cuneo) - Azienda sanitaria 16, Mondovì di Ceva (Cuneo). Nuovo complesso ospedaliero, Fidenza - Azienda ULSS, Parma. Nuovo polo chirurgico ospedale di Borgo Trento, Verona - Azienda ospedaliera, Verona. Lavori di ristrutturazione del Teatro Regio, Torino - Fondazione Teatro Regio, Torino. Teatro Giuseppe Verdi, Pordenone - Comune di Pordenone. Teatro Eden, Treviso - Comune di Treviso. Nuovo Teatro, Vicenza - Comune di Vicenza. Nuovo stadio Marco Polo, Venezia - Mazzi Spa, Verona. Interbank Stock Exchange Building, Mosca - CODEST Engineering, Udine. Impianti di illuminazione monumentale Basilica di San Marco, Fondazione Cini (Venezia), Basilica di San Francesco (Arezzo, cappella di Piero della Francesca), Duomo (Pistoia), Palazzo Farnese (Piacenza), Piazza del Duomo (Parma) e altri minori - ENEL Spa, Roma. Complesso museale Arsenale 2000, Verona - Comune di Verona. Venice Gateway. Nuovo complesso alberghiero-congressuale, Venezia - Save Spa, Venezia. Nuova aerostazione, aeroporto di Treviso - AERTRE Spa, Treviso. Riqualificazione aerostazione e infrastrutture portuali aeroporto Nicelli, Lido di Venezia - Nicelli Spa, Venezia.

The company

The company was set up in 2001 by the merger of Fellin Srl, Siper Srl and Studio Tecnoimpianti, consolidating their thirty years' design experience. TIFS is an engineering company operating in the plant engineering sector with a high level of specialisation and specific expertise in systems for distributing and using electrical energy, along with communication, security, heating and air-conditioning, sanitary, fire protection, lighting, acoustic and other systems. Particular experience has been gained in the design of integrated plant for big public buildings (airports, hospitals, universities, shopping centres, public entertainment venues etc.). Experience of similar importance has been gained in the specific sectors of lighting for places of high historic and artistic content, and of acoustics for theatres, conference centres etc. The company is based in Padua with offices in via Lisbona 10 and via Paruta 32. The staff comprises about 70 employees, organised according to a matrix logic. TIFS obtained certification of its company quality system in accordance with ISO 9001 standard on 10 October 1999, prior to its merger.

Main works completed or in progress

New airport and aprons at Venice Marco Polo airport - Save Spa, Venice. New complex for the department of agricultural and veterinarian sciences in Padua - Padua University. New university centre in via Venezia, Padua - Padua University. New laboratory and lecture hall complex for the department of psychology in Padua - Padua University. New building complex for the department of mathematical, physical and natural sciences in via Torino, Mestre - Venice University. New business centre in Padua - La Cittadella Spa, Padua.

"I Gigli" shopping centre in Florence - Silea Sud Spa, Spinea (Venice). Piastra Servizi, new technological centre and restructuring of the wiring and technological systems - Azienda Ospedaliera, Parma. New hospital in San Bonifacio (Verona) - ULSS n.20, Verona. Extension and functional adaptation of Santa Chiara hospital in Trento - Provincia Autonoma di Trento. New hospital in Mondovì (Cuneo) - Azienda Sanitaria n.16, Mondovì di Ceva (Cuneo). New hospital complex in Fidenza - Azienda ULSS, Parma. New surgical centre, Borgo Trento Hospital, Verona - Azienda Ospedaliera, Verona. Restructuring works in the Teatro Regio, Turin - Fondazione Teatro Regio, Turin. Teatro Giuseppe Verdi, Pordenone - Comune di Pordenone. Teatro Eden, Treviso - Comune di Treviso. New theatre in Vicenza - Comune di Vicenza. New Marco Polo stadium in Venice - Mazzi Spa, Verona. Interbank stock exchange building in Moscow - CODEST Engineering, Udine. Monumental lighting systems in the Basilica di S. Marco, Venice, Basilica di San Francesco, Arezzo (Piero della Francesca chapel), Duomo di Pistoia, Fondazione Cini, Isola di San Giorgio, Venice, Palazzo Farnese, Piacenza, Piazza del Duomo di Parma and other smaller examples - ENEL Spa, Rome. "Arsenale 2000" museum complex in Verona - Comune di Verona. Venice Gateway. New hotel-conference complex in Venice - Save Spa, Venice. New airport building, Treviso airport - AERTRE Spa, Treviso. Upgrading airport building and infrastructure Nicelli airport, Lido Venice, Nicelli Spa, Venice.

Impianti
Fotolito Veneta, San Martino Buonalbergo (Verona)

Montaggio - Lastre CTP
Ti-efte, Vigodarzere (Padova)

Stampato da
Grafiche Nardin, Ca' Savio - Cavallino - Treporti (Venezia)
per conto di Marsilio Editori® s.p.a. in Venezia

EDIZIONE

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ANNO

2002	2003	2004	2005	2006
------	------	------	------	------

