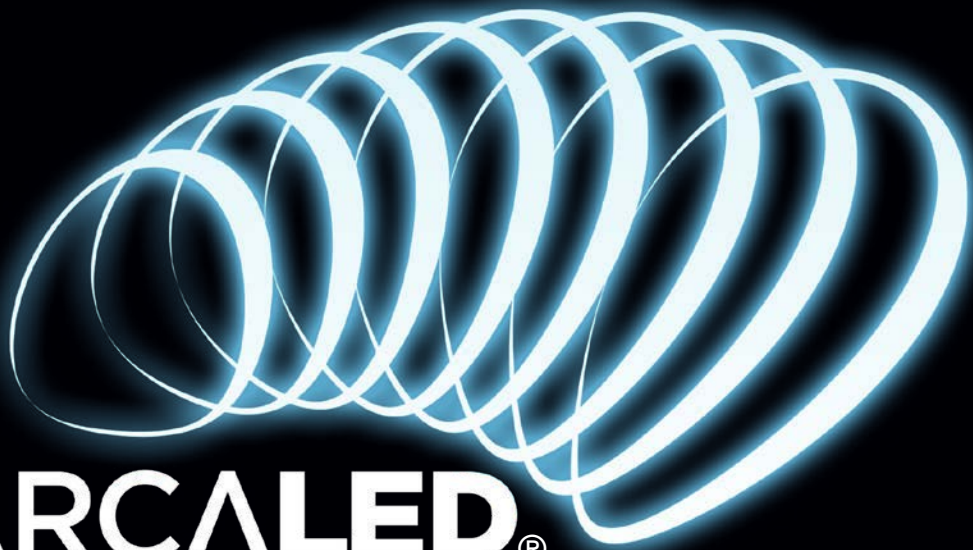




**Fael LUCE**<sup>®</sup>  
DOING IT BETTER



**ARCALED**<sup>®</sup>  
**S E R I E S**



---

2022

---









# ILLUMINAZIONE DI GALLERIE: LA SICUREZZA INNANZITUTTO

## TUNNEL LIGHTING: SECURITY FIRST

Illuminare una galleria stradale garantendo l'adeguato comfort visivo per una corretta sicurezza del traffico, non è una questione di facile soluzione.

La galleria, infrastruttura stradale, viene definita dalla normativa come un ambiente pericoloso e, per questo motivo, la legislazione o le norme di settore obbligano chi ha la responsabilità della gestione e manutenzione della stessa a realizzare e gestire una serie di impianti atti a garantire la sicurezza per gli utenti che vi transitano all'interno, indipendentemente dalle condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura stessa.

In questo contesto, l'impianto di illuminazione gioca un ruolo chiave.

*Lighting a road tunnel, while ensuring adequate visual comfort for proper traffic safety, is not a matter of easy solution.*

*The tunnel, that is a road infrastructure, is defined by legislation as a dangerous environment and, for this reason, the legislation or industry rules oblige those responsible for the management and maintenance of the same to build and operate a series of facilities to ensure safety for users passing through it, regardless of the conditions that may occur during day and night operation of the infrastructure.*

*In this context, the lighting system plays a key role.*



**ARCALED**  
**S E R I E S**



# I PRINCIPI BASE PER LA SICUREZZA STRADALE

## *THE BASIC PRINCIPLES OF ROAD SAFETY*

Gli impianti di illuminazione delle gallerie sono regolati da norme e leggi che dettano opportune linee guida e requisiti prestazionali, al fine di assicurare adeguati livelli di illuminazione che devono essere garantiti durante l'intero ciclo di vita dell'impianto stesso.

Con il termine "galleria stradale", la normativa identifica un tratto di strada coperto che non presenta particolari difficoltà per il traffico rispetto ai corrispondenti tratti all'aperto. Tuttavia, lungo il percorso stradale le gallerie costituiscono cosiddetti "punti singolari", che richiedono una progettazione specifica per la realizzazione di un adeguato sistema di illuminazione che permetta all'utente di percorrere tali tratti in sicurezza e con il massimo comfort visivo.

Alla base della normativa di riferimento, vigono tre principi base che un buon impianto di illuminazione deve assolvere:

1. garantire, per tutto il percorso della galleria, un adeguato livello di luminanza della carreggiata (sede stradale) necessario, per il guidatore, all'individuazione di eventuali ostacoli presenti sulla stessa.
2. garantire, nelle ore diurne, la corretta compensazione tra luminanza esterna ed interna alla galleria, al fine di evitare l'effetto di black-hole per il guidatore.
3. garantire, nelle ore diurne, la corretta riduzione progressiva della luminanza, proporzionalmente al tempo di adattamento visivo dell'occhio del guidatore dalla luminanza esterna a quella interna.





*Tunnel lighting systems shall be regulated by rules and laws laying down appropriate guidelines and performance requirements in order to ensure adequate lighting levels that must be guaranteed throughout the entire life cycle of the installation.*

*With the term "road tunnel", the legislation identifies a stretch of covered road that does not present particular difficulties for the traffic regarding the correspondents open air stretches. However, along the road, the tunnels constitute the so-called "singular points", which require a specific design for the realization of an appropriate lighting system that allows the user to travel through these road sections safely and with maximum visual comfort.*

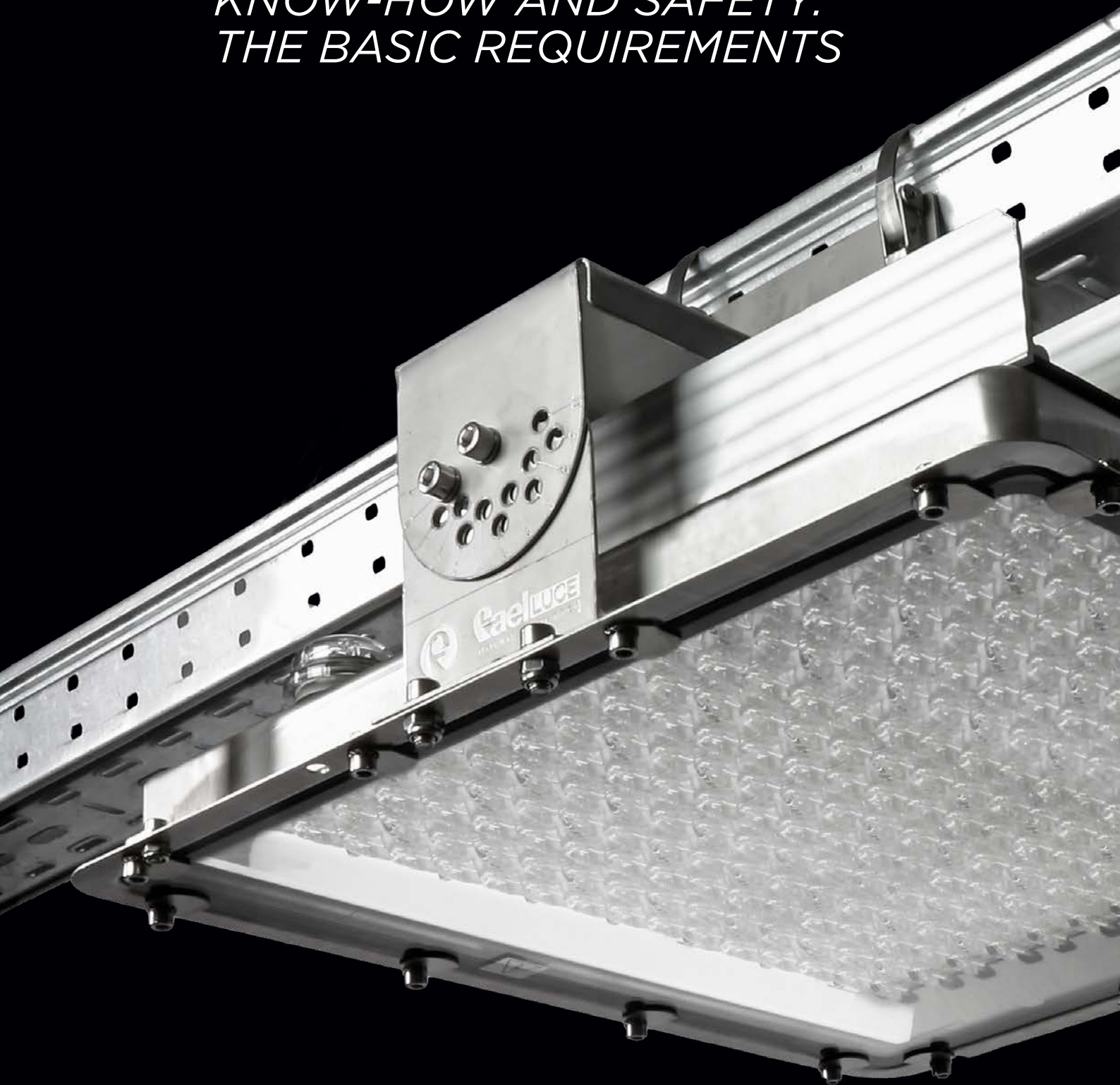
*According to the reference standard, there are three basic principles that a good lighting system must meet:*

- 1. to ensure, throughout the tunnel, an adequate level of roadway luminance necessary, for the driver, to identify any obstacles on the roadway.*
- 2. to ensure, during daylight hours, the correct compensation between the external and internal luminance of the tunnel, in order to avoid the black-hole effect for the driver.*
- 3. to ensure, during daylight hours, the correct progressive reduction of the luminance, in proportion to the time of visual adaptation of the driver's eye from external to internal luminance.*



# KNOW HOW E SICUREZZA: I REQUISITI FONDAMENTALI

*KNOW-HOW AND SAFETY:  
THE BASIC REQUIREMENTS*



ARCALED, la soluzione Fael LUCE per l'illuminazione di gallerie, è il frutto dell'esperienza pluridecennale acquisita nel settore illuminotecnico professionale ad elevata potenza.

Sviluppato in quattro taglie differenti, gli apparecchi della serie sono l'espressione del tipico *modus operandi* di Fael LUCE. La cura dei minimi dettagli progettuali, dal gruppo ottico alle configurazioni elettriche disponibili, la ricerca costante di soluzioni innovative e sempre più all'avanguardia si traducono in un prodotto in grado di fornire al mercato illuminotecnico delle gallerie, ad elevata specializzazione, una soluzione tecnologicamente avanzata.

*ARCALED, the Fael LUCE solution for tunnel lighting, is the result of decades of experience in the high-power professional lighting sector.*

*Developed in four different sizes, the luminaires of the series are the expression of the typical *modus operandi* of Fael LUCE. The attention to the smallest design details, from the optical unit to the available electrical configurations, the constant search for innovative and increasingly cutting-edge solutions, result in a product able to provide the lighting market of the tunnels, highly specialized, a technologically advanced solution.*

The logo for ARCALED SERIES features a stylized graphic of several overlapping, curved lines that resemble a tunnel or a series of light beams. Below this graphic, the word "ARCALED" is written in a bold, sans-serif font, and the word "SERIES" is written below it in a smaller, spaced-out, sans-serif font.

**ARCALED**  
S E R I E S



# LA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE GALLERIE

## THE LIGHTING DESIGN OF TUNNELS

Un impianto di illuminazione di galleria può essere suddiviso in 4 zone distinte: entrata, transizione, interna e uscita. Ognuna di queste zone necessita una progettazione attenta per garantire un adeguato livello di illuminazione per una perfetta visibilità e sicurezza per gli automobilisti.

La normativa di settore, per garantire la sicurezza nelle varie zone della galleria, prevede due tipologie distinte di impianto di illuminazione: di "rinforzo" e di "permanente". Il primo viene realizzato nelle zone a luminanza variabile (zona di entrata, transizione e uscita) mentre il secondo viene realizzato per l'intera lunghezza della galleria ed è l'unico presente nella zona interna.

I livelli di luminanza e i valori di uniformità delle varie superfici della galleria, che sono alla base dello scenario visivo per il guidatore, sono stabiliti dalla normativa in funzione delle caratteristiche del traffico, della strada, della velocità di percorrenza e della luminanza esterna.

ARCALED garantisce la soluzione ideale per le differenti esigenze di illuminazione di ogni zona della galleria.

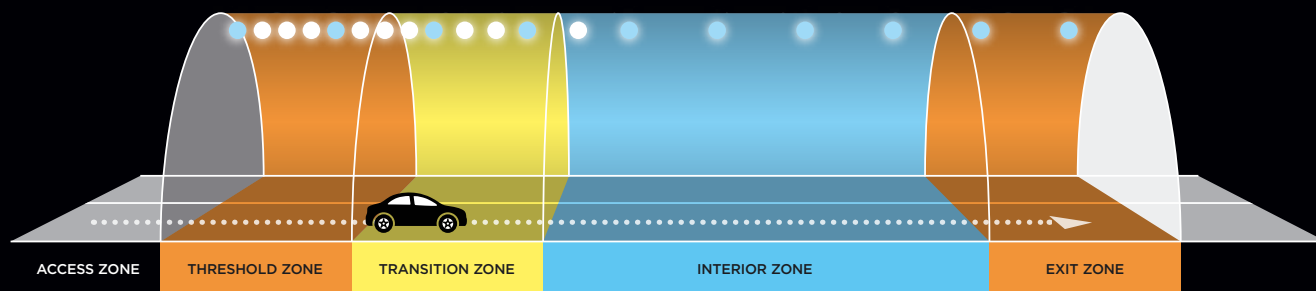
*A tunnel lighting system can be divided into 4 distinct zones: entrance, transition, interior and exit. Each of these areas requires careful design to ensure an adequate level of lighting for perfect visibility and safety for motorists.*

*In order to guarantee safety in the various areas of the tunnel, the industry regulations provide for two types of lighting system: adaptation and transition zones lighting and night time lighting for internal zone. The first is realized in the zones with variable luminance (zone of entry, transition and exit) while the second is realized for the entire length of the tunnel and is the only one present in the inner zone.*

*The luminance levels and the uniformity values of the different surfaces of the tunnel, which are the basis of the visual scenario for the driver, are established by the legislation according to the characteristics of the traffic, road speed and external luminance.*

*ARCALED guarantees the ideal solution for the different lighting needs of each area of the gallery.*





- Impianto di illuminazione di rinforzo | *Adaptation and transition zones lighting system*
- Impianto di illuminazione di permanente | *Internal zone and night time lighting system*



# LIVELLI DI LUMINANZA PER ZONE DI APPLICAZIONE

## LUMINANCE LEVELS PER AREA OF APPLICATION



L'impianto di illuminazione è in grado di garantire condizioni di sicurezza del traffico adeguate se illumina la galleria in modo da assicurare la visione di eventuali ostacoli sul manto stradale da una distanza tale da permettere al guidatore l'eventuale arresto del veicolo senza nessuna conseguenza diretta o indiretta. Questa condizione deve essere garantita dalla zona di "entrata" alla zona di "uscita" della galleria.

Tutto ciò considerato, nella progettazione illuminotecnica di una galleria è fondamentale tenere in considerazione lo stato progressivo di adattamento dell'occhio, dei tempi di reazione del guidatore medio e dei differenti livelli di luminanza richiesti lungo il tratto coperto.

Ne consegue che l'andamento delle luminanze interne alla galleria sarà variabile nel tratto iniziale nelle ore diurne mentre sarà costante, ma con livelli nettamente inferiori, nelle ore notturne o nelle zone interne alla galleria stessa.

Ai fini di garantire la sicurezza del traffico ed il risparmio energetico, l'illuminazione diurna della galleria, nella zona di "entrata" e conseguentemente nella zona di "transizione" deve, almeno fino a una riduzione del 70% rispetto al valore massimo, poter variare proporzionalmente alle variazioni della luminanza esterna.





The lighting system must ensure adequate traffic safety conditions if it illuminates the tunnel in such a way as to ensure that any obstacles on the road surface are visible from a distance sufficient to allow the driver to stop the vehicle without any direct consequence or others. This condition must be ensured by the zone of "entry" to the zone of "exit" of the tunnel.

All this considered, in the lighting design of a tunnel it is essential to take into account the progressive state of adaptation of the eye, the reaction time of the average human driver and the different luminance levels required along the covered section.

It follows that the trend of the luminances inside the tunnel will be variable in the initial part during the day while it will be constant, but with levels much lower, in the night hours or in the areas inside the tunnel itself.

In order to ensure traffic safety and energy saving, the daytime lighting of the tunnel, in the "entry" zone and consequently in the "transition" zone must, at least up to a reduction of 70% with respect to the maximum value, be able to vary in proportion to variations in external luminance.







# EFFICIENZA E MINORI COSTI DI GESTIONE

## *EFFICIENCY AND LOWER OPERATING COSTS*

Indubbiamente la tecnologia LED ha favorito una significativa riduzione dei consumi energetici e dei costi di gestione dell'impianto di illuminazione rispetto alla tecnologia a scarica.

La caratteristica puntiforme della sorgente di illuminazione Led, unitamente alle ottiche studiate approfonditamente, permette di creare le fotometrie degli apparecchi in funzione dello scenario da illuminare, minimizzando al massimo lo spreco di luce e, conseguentemente, lo spreco di energia.

La sorgente luminosa, già di per se meno energivora rispetto alle lampade a scarica, giova ulteriormente della possibilità di effettuare una migliore regolazione dell'intensità luminosa emessa dall'apparecchio, rispetto al sodio alta pressione, permettendo così di essere il più fedeli possibili alle reali necessità di luce richieste dalle norme di settore e di progettare impianti di illuminazione privi di "over lighting". Il consumo energetico risultante sarà quindi proporzionale alle reali necessità richieste dalla sicurezza stradale.

*Undoubtedly the LED technology has favored a significant reduction in energy consumption and operating costs of the lighting system compared to the discharge technology.*

*The punctiform characteristic of the LED lighting source, together with the optics studied in depth, allows you to create the photometry of the luminaires according to the scenario to be illuminated, minimizing the waste of light and, consequently, the waste of energy.*

*The light source, already in itself less energy-consuming than the discharge lamps, further benefits from the possibility of making a better regulation of the light intensity emitted by the luminaire, compared to high-pressure sodium, thus allowing you to be as faithful as possible to the real needs of light required by industry standards and to design lighting systems free of "over lighting". The resulting energy consumption will therefore be proportional to the real needs required by road safety.*

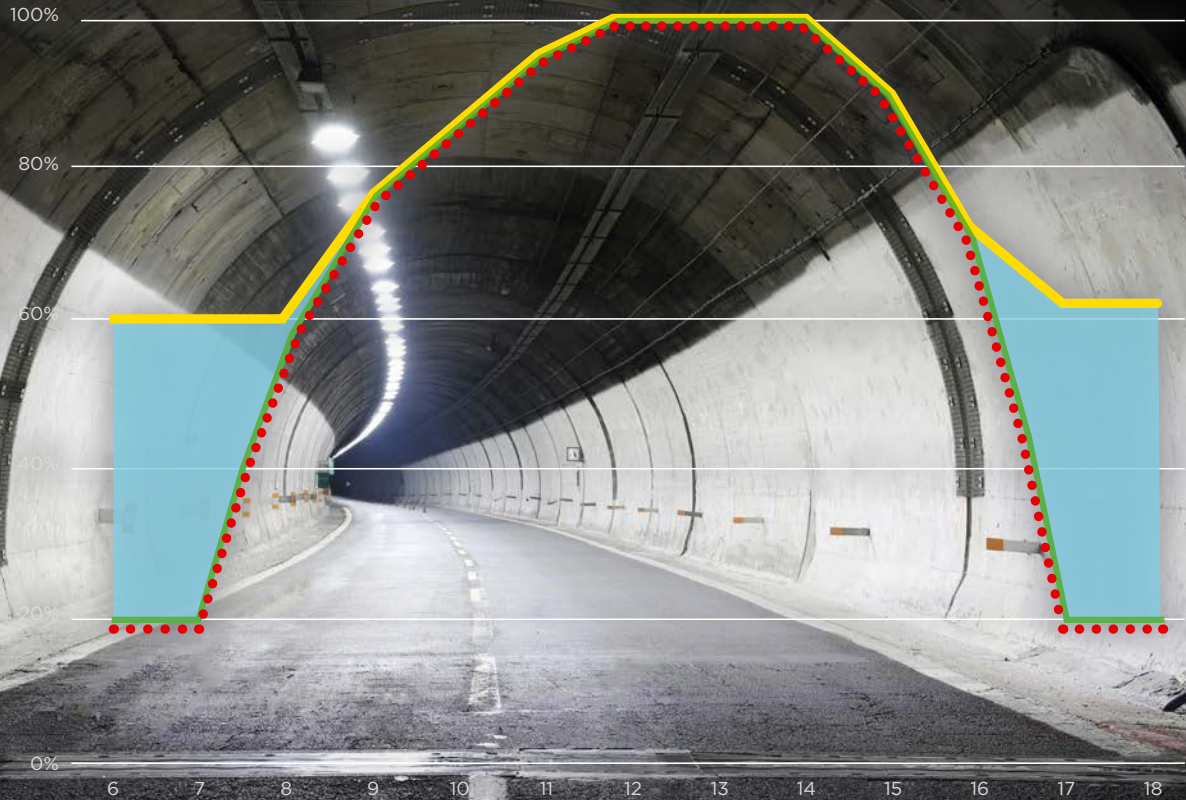


# OTTICA DI RINFORZO / ADAPTATION AND TRANSITION ZONE OPTIC

MEZZOGIORNO / MIDDAY

ALBA / SUNRISE

TRAMONTO / SUNSET



- Valore di luminanza richiesto / *Required luminance level*
- Valore di luminanza Sodio alta pressione / *High pressure Sodium luminance level*
- Valore di luminanza LED / *LED luminance level*
- Over-Lighting

Nell'impianto di illuminazione di RINFORZO i vantaggi del LED, rispetto alla lampada a scarica, vengono meglio evidenziati nel grafico sopra riportato, dove è possibile apprezzare come la tecnologia Led riesca a seguire più fedelmente i livelli di luminanza richiesti dalle norme di settore rispetto alla tecnologia a scarica, permettendo di ottenere un significativo risparmio energetico nell'arco delle 12 ore medie di funzionamento diurno (aree evidenziate in azzurro).

*In the ADAPTATION AND TRANSITION ZONE lighting system the advantages of the LED, compared to the discharge lamp, are better highlighted through the graph shown above, where it is possible to appreciate how Led technology is able to follow more faithfully the luminance levels required by industry standards compared to discharge technology, allowing significant energy savings to be achieved over the 12 average hours of daytime operation (areas highlighted in blue).*



## OTTICA PERMANENTE / INTERNAL ZONE AND NIGHT TIME OPTIC

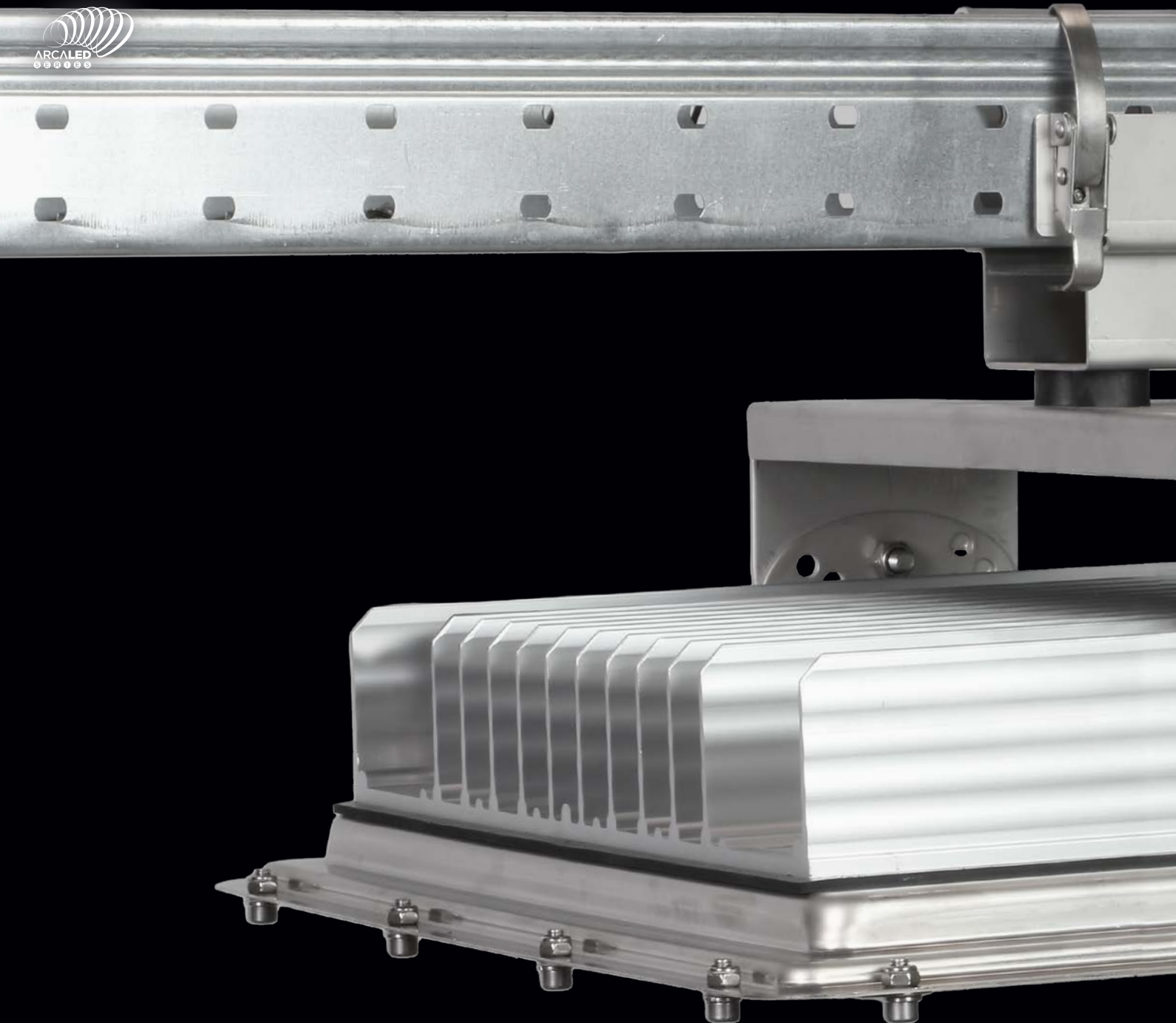


L'impianto di PERMANENTE si sviluppa per tutta la lunghezza della galleria ed è sempre acceso nell'arco delle 24 ore. Di notte, l'impianto di rinforzo viene spento e l'impianto di permanente regolato in funzione delle esigenze di gestione imposte dalle norme di settore o dal gestore della strada. Nel grafico riportato sopra è possibile apprezzare come nell'arco delle 24 ore, la tecnologia led sia in grado di seguire più fedelmente i valori di flusso luminoso richiesti dalle norme di settore. Questa differenza rispetto agli apparecchi con sorgente a scarica è principalmente dovuta al fatto che in un apparecchio a led tutto il flusso luminoso emesso dai led, grazie alle ottiche Fael, viene correttamente indirizzato sulle superfici da illuminare, mentre in un apparecchio a scarica circa il 40% del flusso luminoso non è possibile controllarlo.

*The INTERNAL ZONE AND NIGHT TIME lighting system runs along the entire length of the tunnel and is switched on 24 hours a day. At night, the adaptation and transition zones lighting system is shut down and the internal zone and night time lighting system is regulated according to the management requirements imposed by the sector regulations or by the road operator. In the graph above it is possible to appreciate how over the 24 hours, the LED technology is able to more faithfully follow the luminous flux values required by industry standards.*

*This difference compared to luminaires with discharge source is mainly due to the fact that in an LED luminaire all the luminous flux emitted by the LEDs, thanks to Fael optics, is correctly directed on the surfaces to be illuminated, while in a discharge luminaire about 40% of the luminous flux cannot be controlled.*





**ARCALED**  
**S E R I E S**

LA SOLUZIONE PER  
LE GALLERIE STRADALI

*THE SOLUTION FOR  
ROAD TUNNELS*





ARCALED, la nuova gamma di apparecchi per l'illuminazione specifica di gallerie stradali, autostradali e ferroviarie, è frutto del know-how che Fael LUCE ha sviluppato negli anni nell'ambito della progettazione di apparecchi per illuminazione stradale, autostradale e di potenza per l'illuminazione di grandi aree.

La continua ricerca sui materiali, sulle soluzioni tecniche e sui processi produttivi che il dipartimento di Ricerca e Sviluppo di Fael LUCE ha condotto sino ad oggi, ha permesso la nascita della famiglia di prodotti ARCALED.

ARCALED è il connubio di affidabilità e lunga durata, a garanzia di prestazioni superiori e di elevata qualità.

*ARCALED, the new range of luminaires for the specific lighting of road, highway and railway tunnels, is the result of the know-how that Fael LUCE has developed over the years in the design of luminaires for street and highway lighting, and powerful lighting for large areas.*

*The continuous research on materials, technical solutions and production processes that the Fael LUCE Research and Development Department has conducted so far, has allowed the birth of the ARCALED product family.*

*ARCALED is the combination of reliability and long life, ensuring superior performance and high quality.*



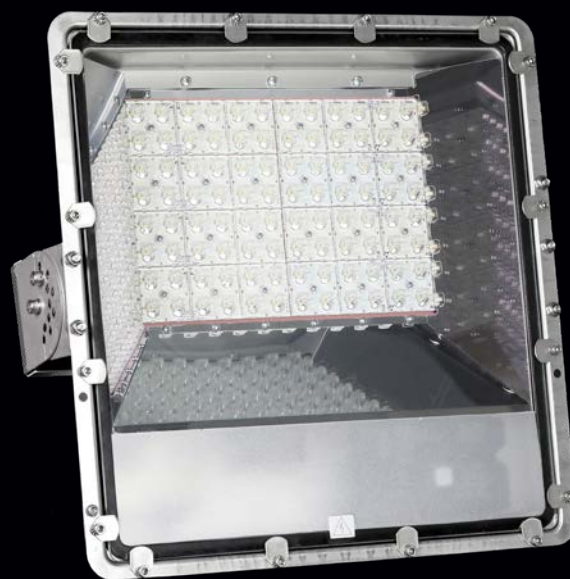


# CARATTERISTICHE ESCLUSIVE

## EXCLUSIVE FEATURES



ARCALED 5



ARCALED 4

### PROGETTATO PER AMBIENTI DIFFICILI

La qualità progettuale di ARCALED parte dalla scelta dei materiali costruttivi.

Il corpo leggero e compatto, è in Acciaio Inox AISI 316L realizzato con le più moderne tecnologie industriali che hanno permesso di eliminare qualsiasi tipo di saldatura; caratteristiche tecniche che lo rendono idoneo per installazioni in ambienti dal microclima aggressivo come appunto la galleria.

Assenza di saldatura e costanza dello spessore del materiale sono tra le principali caratteristiche qualitative che permettono di assicurare, per l'intero ciclo di vita del prodotto, la garanzia del grado di protezione IP iniziale dell'apparecchio contro l'intrusione di particelle solide e di liquidi. Caratteristiche qualitative fondamentali per un ambiente di installazione come la galleria.

La scelta di materiali specifici, le soluzioni meccaniche altamente innovative e e gli accorgimenti adottati per garantire il massimo livello di isolamento dei diversi elementi, permettono ai prodotti della famiglia ARCALED di essere immuni da fenomeni di corrosione galvanica.

### DESIGNED FOR HARSH ENVIRONMENTS

*The design quality of ARCALED starts from the choice of construction materials.*

*The lightweight and compact body is made of AISI 316L stainless steel, realized with the most modern industrial technologies that have allowed to eliminate any type of welding; technical characteristics that make it suitable for installations in environments with an aggressive microclimate such as the tunnels.*

*Lack of welding and consistency of the thickness of the material are among the main quality characteristics that allow to ensure, for the entire life cycle of the product, the guarantee of the initial IP protection degree of the luminaire against the intrusion of solid particles and liquids. Fundamental qualitative characteristics for an installation environment such as the tunnels.*

*The choice of specific materials, the highly innovative mechanical solutions and and the measures taken to ensure the highest level of insulation of the different elements, allow the products of the ARCALED family to be immune from galvanic corrosion.*





ARCALED 3



ARCALED 2

## MONTAGGIO E MANUTENZIONE IN TOTALE SICUREZZA

Rispetto degli standard di sicurezza, semplicità di montaggio e riduzione delle operazioni di manutenzione sono fattori che hanno guidato l'attività progettuale dei prodotti della serie ARCALED, nell'obiettivo di diminuire, per chi si trova a gestire la galleria, le ore e i costi d'intervento, ma soprattutto, i disagi per gli automobilisti.

Grazie al sistema REP (Reinforced Electrical Protection), brevettato internamente, gli apparecchi ARCALED sono protetti da qualsiasi tipo di sovratensione. Tale sistema di protezione, aggiuntiva agli attuali livelli già garantiti dalla componentistica utilizzata (10 kV), è indice di una accurata attenzione verso tutti quei particolari che fanno la differenza.

Il sistema di sicurezza multilivello anticaduta dell'apparecchio ARCALED è costituito da un insieme di dispositivi di protezione studiati appositamente per evitare la caduta accidentale dell'apparecchio durante le operazioni di installazione e manutenzione. Il sistema, a più punti di ancoraggio, garantisce quindi lo svolgimento delle operazioni in totale sicurezza.

## ASSEMBLY AND MAINTENANCE IN TOTAL SAFETY

*Compliance with safety standards, ease of assembly and reduction of maintenance operations are factors that have guided the design of ARCALED, in order to decrease, for those who manage the tunnel, the hours and costs of intervention, but above all, the inconvenience for motorists.*

*Thanks to the internally patented REP (Reinforced Electrical Protection) system, ARCALED luminaires are protected against any type of overvoltage. This protection system, additional to the current levels already guaranteed by the components used (10 kV), is an indication of a careful attention to all those details that make the difference.*

*The anti-fall multi-level security system of the ARCALED luminaire consists of a set of protective devices specifically designed to prevent accidental falling of the luminaire during installation and maintenance operations. The system, with several anchoring points, thus ensures that operations are carried out in complete safety.*



# CARATTERISTICHE ESCLUSIVE

## *EXCLUSIVE FEATURES*

### SISTEMA DI REGOLAZIONE EASY•FIX

Il sistema di regolazione dell'apparecchio EASY•FIX, progettato dal dipartimento di Ricerca e Sviluppo di Fael LUCE, permette la regolazione dell'apparecchio sia secondo l'angolo azimutale sia rispetto al piano stradale.

La regolazione dell'inclinazione, oltre ad essere facilitata da opportuna grafica stampata direttamente sulla staffa, viene garantita a mezzo di opportune viti di blocco di forma tale da rendere facile la loro maneggiabilità anche in cantiere, da personale dotato di guanti e indipendentemente dalle condizioni climatiche.

La fase di installazione è una fase molto delicata che rischia di compromettere la buona riuscita dell'intero impianto di illuminazione. Gli apparecchi vengono forniti con la staffa già regolata in funzione del tipo di installazione, ma le variabili che si possono trovare in campo sono molte ed ecco perché il sistema EASY•FIX consente un rapido e preciso montaggio degli apparecchi, per una massima adattabilità.

### EASY•FIX REGULATION SYSTEM

*The EASY•FIX regulation system, designed by the Fael LUCE Research and Development department, allows the adjustment of the luminaire according to both the azimuth angle and the road surface.*

*The adjustment of the inclination, in addition to being facilitated by appropriate graphics printed directly on the bracket, is guaranteed by means of appropriate locking screws of such shape to make their easy handling even on site, staff with gloves and regardless of climatic conditions.*

*The installation phase is a very delicate phase that risks compromising the success of the entire lighting system. The luminaires are supplied with the bracket already adjusted according to the type of installation, but the variables that can be found in the field are many and that is why the EASY•FIX system allows a quick and precise mounting of the luminaires, for maximum adaptability.*





## QUALITÀ, PRODUZIONE E AUTOMAZIONE

La continua ricerca della qualità produttiva ha portato oggi Fael LUCE a basare le proprie linee produttive sulla robotica collaborativa, la cosiddetta co-botica, che prevede l'installazione di bracci robotici flessibili che supportano l'uomo nel processo produttivo, creando un meccanismo sempre più efficiente e veloce volto ad una produzione industriale automatizzata e interconnessa per rispondere alla crescente diffusione dei paradigmi di "mass customization", mantenendo elevati standard qualitativi e garantendo un'alta flessibilità operativa.

L'elevato indice di automazione delle linee di produzione di Fael LUCE permette di effettuare un alto numero di controlli funzionali, direttamente in linea, nei vari step del processo produttivo; condizione fondamentale per raggiungere obiettivi di qualità e affidabilità di prodotto sempre più alti.

La qualità viene confermata da laboratori esterni accreditati: ogni singolo prodotto della serie ARCALED, prima di essere immesso sul mercato, viene qualificato da un dossier di 114 documenti tra certificati, risultati di test, prove superate e dichiarazioni di conformità alla normativa di settore.

## SISTEMA INFINITY

Il particolare sistema di protezione INFINITY garantisce la protezione del gruppo ottico mediante schermo di protezione in vetro temperato extra chiaro 4 mm realizzato in unico pezzo, senza anello di fissaggio, per agevolare le operazioni di manutenzione e pulizia.

Il sistema prevede il fissaggio del vetro tramite opportuni pressori bloccati a mezzo di viti munite di idoneo dado autobloccante. Questa soluzione permette di garantire nel tempo, anche con variazioni severe di temperatura ambientale, la costante pressione del vetro sulla guarnizione e quindi il mantenimento del grado meccanico IP.

## QUALITY, PRODUCTION AND AUTOMATION

*The continuous search for productive quality has led Fael LUCE today to base its production lines on collaborative robotics, the so-called co-botics, which involves the installation of flexible robotic arms that support man in the production process, creating an increasingly efficient and fast mechanism aimed at an automated and interconnected industrial production to respond to the growing spread of the paradigms of "mass customization", maintaining high quality standards and ensuring high operational flexibility.*

*The high automation index of the Fael LUCE production lines allows to carry out a high number of functional controls, directly in line, in the various steps of the production process; a fundamental condition for achieving ever higher product quality and reliability targets.*

*The quality is confirmed by external accredited laboratories: every single product of the ARCALED series, before being placed on the market, is qualified by a dossier of 114 documents between certificates, test results, passed tests and declarations of compliance with industry regulations.*

## INFINITY SYSTEM

*The special INFINITY protection system ensures the protection of the optical group by a protective screen in extra clear tempered glass 4 mm made in one piece, without fixing ring, to facilitate maintenance and cleaning operations.*

*The system provides for the fixing of the glass by means of suitable clamps clamped by screws equipped with a suitable self-locking nut. This solution allows to guarantee in the time, also with severe variations of environmental temperature, the constant pressure of the glass on the gasket and therefore the maintenance of the mechanical grade IP.*







# SISTEMA OTTICO SAFE•TUNNEL

## SAFE•TUNNEL OPTICAL SYSTEM

Una galleria sicura è una galleria ben illuminata. Una buona illuminazione è il risultato dello studio illuminotecnico, applicato ai materiali ed in considerazione delle normative internazionali. La maggior parte dei Paesi ha i propri standard e requisiti in materia di illuminazione delle gallerie.

Fael LUCE offre attività di consulenza per la progettazione su misura di ogni specifica galleria, portando la propria esperienza maturata a livello globale a supporto dei singoli progetti locali.

Il sistema ottico SAFE•TUNNEL, del tipo a rifrazione, progettato e brevettato internamente da LAB•Light, consente di illuminare ogni tratto della galleria in funzione delle loro caratteristiche, garantendo alcuni principi fondamentali per la sicurezza dei conducenti:

- l'elevato comfort visivo consente di avere una maggior percezione degli ostacoli all'interno della galleria, aumentando così la sicurezza per i conducenti;
- la perfetta distribuzione fotometrica delle ottiche SAFE•TUNNEL, unita all'ottima uniformità, permette di ridurre notevolmente l'abbagliamento;
- l'elevata resa cromatica degli apparecchi consente di individuare nitidamente i vari dettagli della galleria come la segnaletica orizzontale e verticale, ma soprattutto permette di percepire il colore degli oggetti riuscendo così a identificare immediatamente i segnali di pericolo da altri oggetti;
- flessibilità ottica: l'ampia gamma di ottiche disponibili permette di ottimizzare il flusso luminoso in funzione delle esigenze illuminotecniche.

*A safe tunnel is a well-lit tunnel. Good lighting is the result of the lighting study, applied to materials and in consideration of international regulations. Most countries have their own standards and requirements for tunnel lighting.*

*Fael LUCE offers consulting activities for the design of each specific tunnel, bringing its experience gained globally to support individual local projects.*

*The optical system SAFE•TUNNEL, refractive type, designed and patented internally by LAB•Light, allows to illuminate every section of the tunnel according to their characteristics, ensuring some fundamental principles for the safety of drivers:*

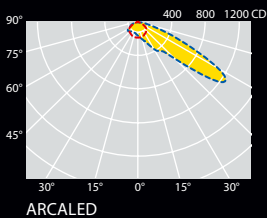
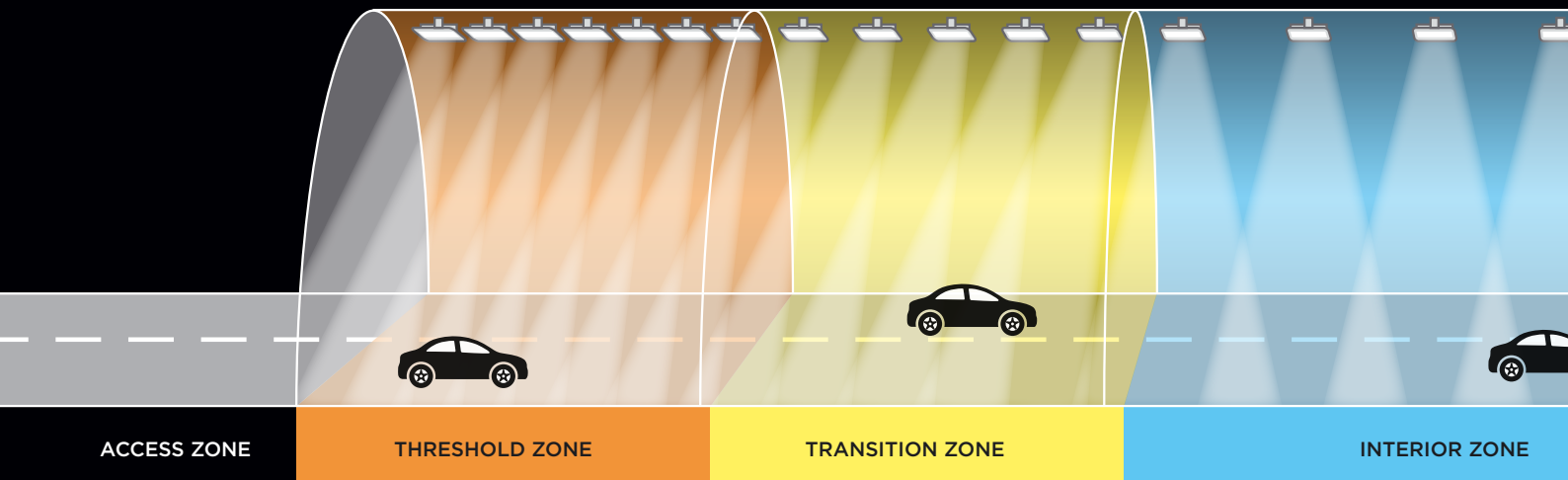
- *the high visual comfort allows for a better perception of obstacles within the tunnel, thus increasing safety for drivers;*
- *the perfect photometric distribution of the SAFE•TUNNEL optics, combined with the excellent uniformity, significantly reduces glare;*
- *the high colour rendering of the luminaires makes it possible to clearly identify the various details of the tunnel, such as the horizontal and vertical markings, but above all to perceive the colour of the objects, thus being able to immediately identify the other objects;*
- *optical flexibility: the wide range of optics available allows to optimize the luminous flux according to the lighting requirements.*





# SISTEMA OTTICO PER ILLUMINAZIONE DI RINFORZO

## OPTICAL SYSTEM FOR ADAPTATION AND TRANSITION ZONE LIGHTING



Le aree più critiche della galleria sono quelle di accesso, entrata ed uscita. In prossimità di queste aree, è prevista l'illuminazione di rinforzo. Nell'area di accesso/soglia, ovvero l'area tra illuminazione diurna esterna e artificiale interna, occorre percepire l'eventuale presenza di un ostacolo posto alla distanza di arresto di fronte al conducente. Ciò può avvenire quando il livello di illuminazione necessario nella zona di entrata è determinato da criteri di visibilità o, in altre parole, da sufficiente contrasto.

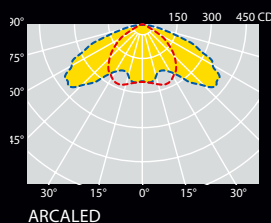
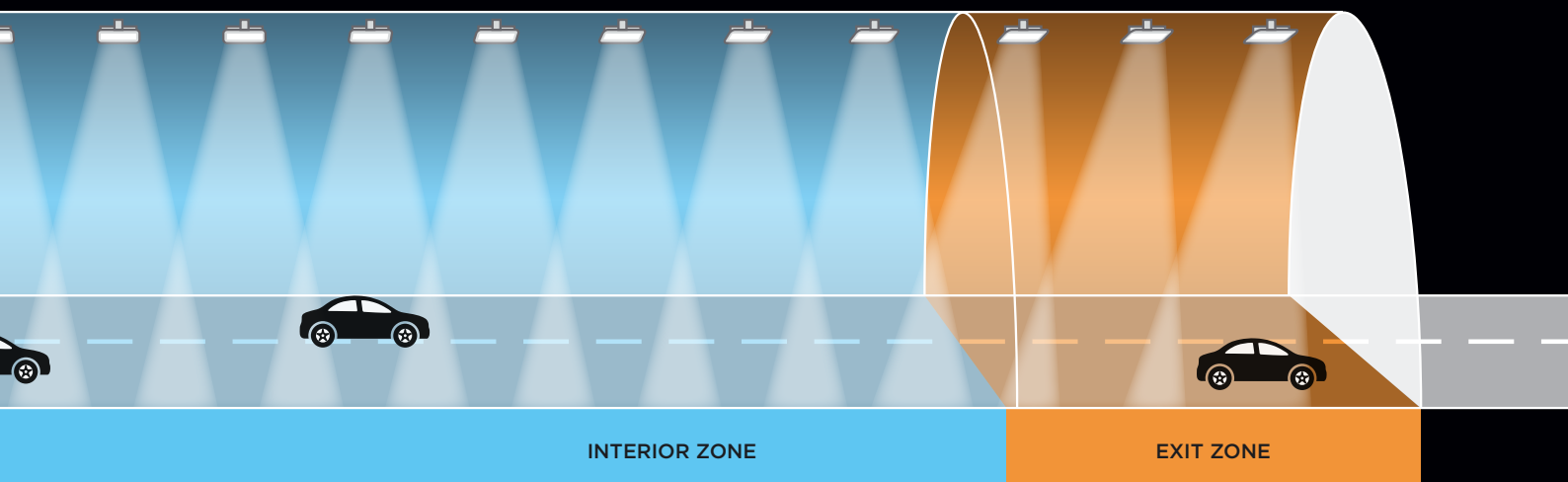
Il sistema ottico SAFE-TUNNEL per l'illuminazione di rinforzo delle gallerie, progettato e brevettato internamente da Fael LUCE, è del tipo a rifrazione a contro-flusso, in cui la distribuzione fotometrica del flusso luminoso è proiettato in direzione contraria al senso di marcia, evidenziando così gli ostacoli a contrasto rispetto al manto stradale.

*The most critical areas of the tunnel are access, entry and exit areas. In the vicinity of these areas, reinforcement lighting is provided. In the access/threshold area, which is the area between external and artificial indoor daylight, an obstacle to the stopping distance in front of the driver shall be detected. This may be the case when the required lighting level in the entrance area is determined by visibility criteria or, in other words, by sufficient contrast.*

*The optical system SAFE-TUNNEL for tunnel reinforcement lighting, designed and patented internally by Fael LUCE, is of the counter-flux refraction type, in which the photometric distribution of the luminous flux is projected in the direction opposite to the direction of travel, thus highlighting obstacles in contrast to the road surface.*

# SISTEMA OTTICO PER ILLUMINAZIONE PERMANENTE

## OPTICAL SYSTEM FOR INTERNAL ZONE AND NIGHT TIME LIGHTING



Secondo la normativa di settore, per illuminazione permanente si intende parte dell'illuminazione di una galleria, a luminanza media costante, che si estende dalla sezione di entrata alla sezione di uscita.

Il sistema ottico SAFE-TUNNEL per l'illuminazione permanente delle gallerie, progettato internamente da Fael LUCE, è di tipo simmetrico a rifrazione e garantisce la giusta illuminazione in termini di uniformità, abbagliamento ed efficienza richiesti dalle normative di settore.

L'ottica a fascio ampio consente di illuminare adeguatamente anche le pareti della galleria, al fine di aumentare il comfort visivo dei conducenti e quindi la sicurezza.

L'apparecchio con ottica per illuminazione permanente della serie ARCALED è progettato per garantire il raggiungimento dei parametri illuminotecnici richiesti dalle norme con la minima potenza elettrica impiegata; requisito fondamentale per un impianto funzionante 24 ore su 24.

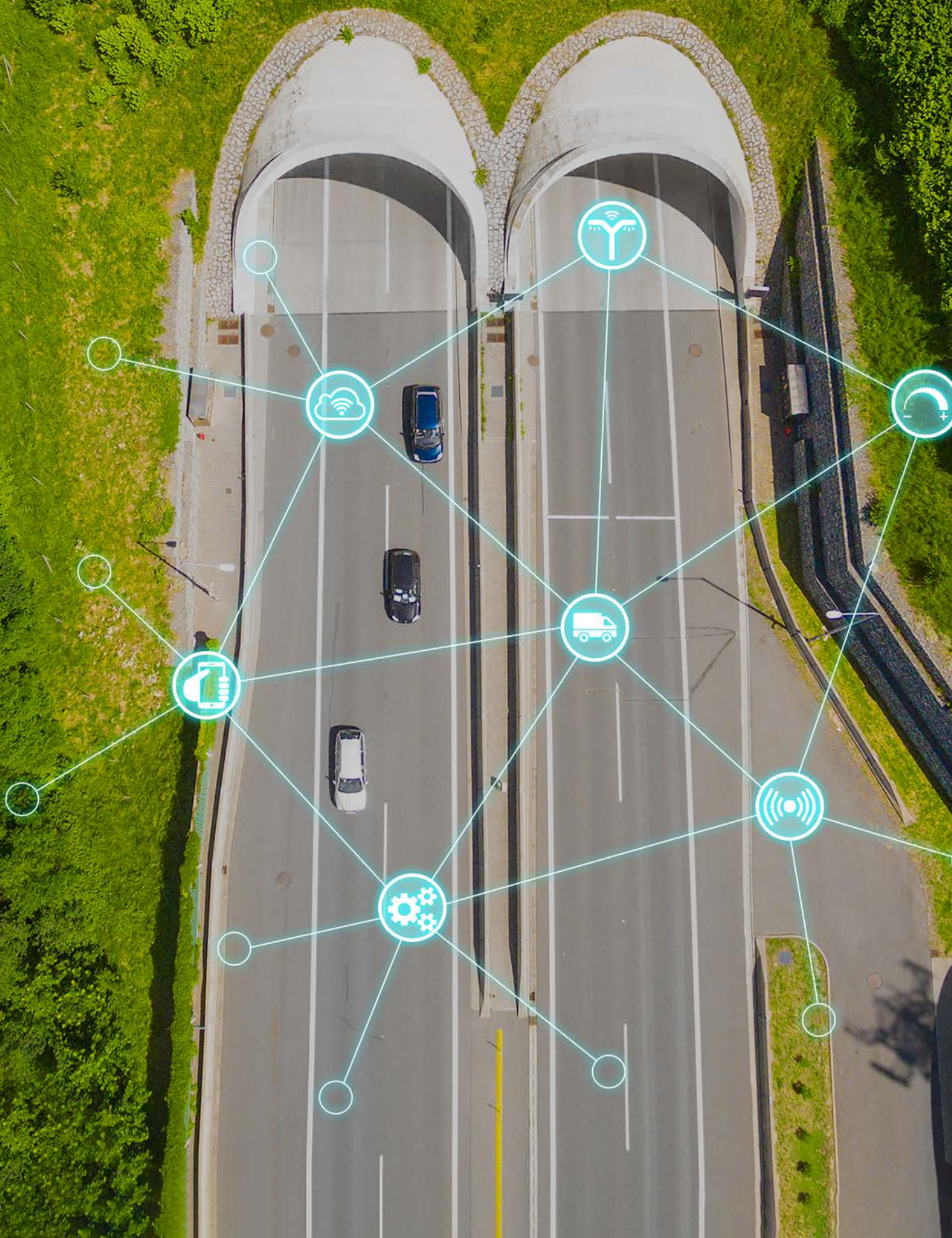
*According to industry regulations, the internal zone and night time lighting system is defined as part of the lighting of a tunnel, with constant average luminance, which extends from the entry section to the exit section.*

*The optical system SAFE-TUNNEL internal zone and night time lighting, designed and patented internally by Fael LUCE, is symmetrical refractive type and ensures the right lighting in terms of uniformity, glare and efficiency required by industry regulations.*

*The wide-beam optics also allow the tunnel walls to be adequately illuminated, in order to increase the visual comfort of drivers and therefore safety.*

*ARCALED luminaire with internal zone and night time optic is designed to ensure the achievement of the lighting parameters required by the standards with the minimum electrical power used; a fundamental requirement for a 24-hour system.*







# SMART4TUNNEL

## DIGITAL TRANSFORMATION

Dalle soluzioni essenziali fino alle più elaborate reti di connessione, ARCALED offre connettività e controllo completi sull'intero sistema di illuminazione di gallerie.

Aperto a tutte le soluzioni di ricetrasmisione dati, gli apparecchi ARCALED completi delle soluzioni SMART4TUNNEL possono integrare i dispositivi per la gestione remota dell'illuminazione di gallerie, assicurando agli utenti comfort, sicurezza, efficienza e notevoli risparmi energetici.

Con ARCALED è oggi possibile creare una vera e propria rete di trasmissione dati, in grado di collegarsi e dialogare con le infrastrutture remote di controllo tecnologicamente più avanzate.

Il controllo intelligente dell'illuminazione delle gallerie offre un approccio dinamico alla realizzazione degli obiettivi di progetto, con la possibilità di rendere le infrastrutture sempre più connesse con i veicoli con conseguenti benefici per i diversi stakeholders.

*From essential solutions to the most elaborate connection networks, ARCALED offers complete connectivity and control over the entire tunnel lighting system.*

*Open to all data transceiver solutions, ARCALED luminaires complete with SMART4TUNNEL solutions can integrate devices for remote management of tunnel lighting, ensuring users comfort, safety, efficiency and significant energy savings.*

*With ARCALED it is now possible to create a real data transmission network, able to connect and dialogue with the most technologically advanced remote control infrastructures.*

*The intelligent control of tunnel lighting offers a dynamic approach to the realization of project objectives, with the possibility of making the infrastructure more and more connected with the vehicles with consequent benefits for the various stakeholders.*





# L'INFRASTRUTTURA DEL SISTEMA SMART4TUNNEL

## *THE INFRASTRUCTURE OF THE SMART4TUNNEL SYSTEM*

L'architettura generale del sistema di gestione degli apparecchi illuminanti è rappresentata, nel suo modo più comune, nella figura rappresentata nella pagina successiva. Tale rappresentazione deve essere intesa come rappresentativa e non limitativa.

All'interno della cabina di ricovero di tutte le apparecchiature di galleria viene installata una centralina di controllo (GATEWAY) a cui è collegata un'antenna (ANTENNA) per interfacciarsi con la rete radio degli apparecchi illuminanti (WSN - Wireless Sensor Network). Tutti gli apparecchi illuminanti, sia questi di permanenza che di rinforzo, sono univocamente identificabili.

Il GATEWAY, nella gestione dell'illuminazione della galleria, ha il ruolo di implementare la logica di controllo e di inviare i comandi di gruppo o singoli ai vari apparecchi eseguendo la logica programmata.

Al GATEWAY fa capo anche una sonda di luminanza esterna per il controllo dell'andamento della luminanza diurna all'ingresso della galleria.

Il GATEWAY ha un'interfaccia LAN (Local Area Network) oppure GPRS per un'interfaccia da remoto di un Client esterno che può essere raffigurato da una postazione fisica di controllo (CONTROL ROOM) e/o da sistemi mobili portatili come tablet, pc e smartphone.

Il protocollo di comunicazione utilizzato risponde a tutte le principali logiche di sicurezza richieste dagli standard di settore per tali tipologie di applicazione.

*The general architecture of the lighting management system is represented in its most common way in the figure shown on the next page. This representation shall be understood as representative and not limiting.*

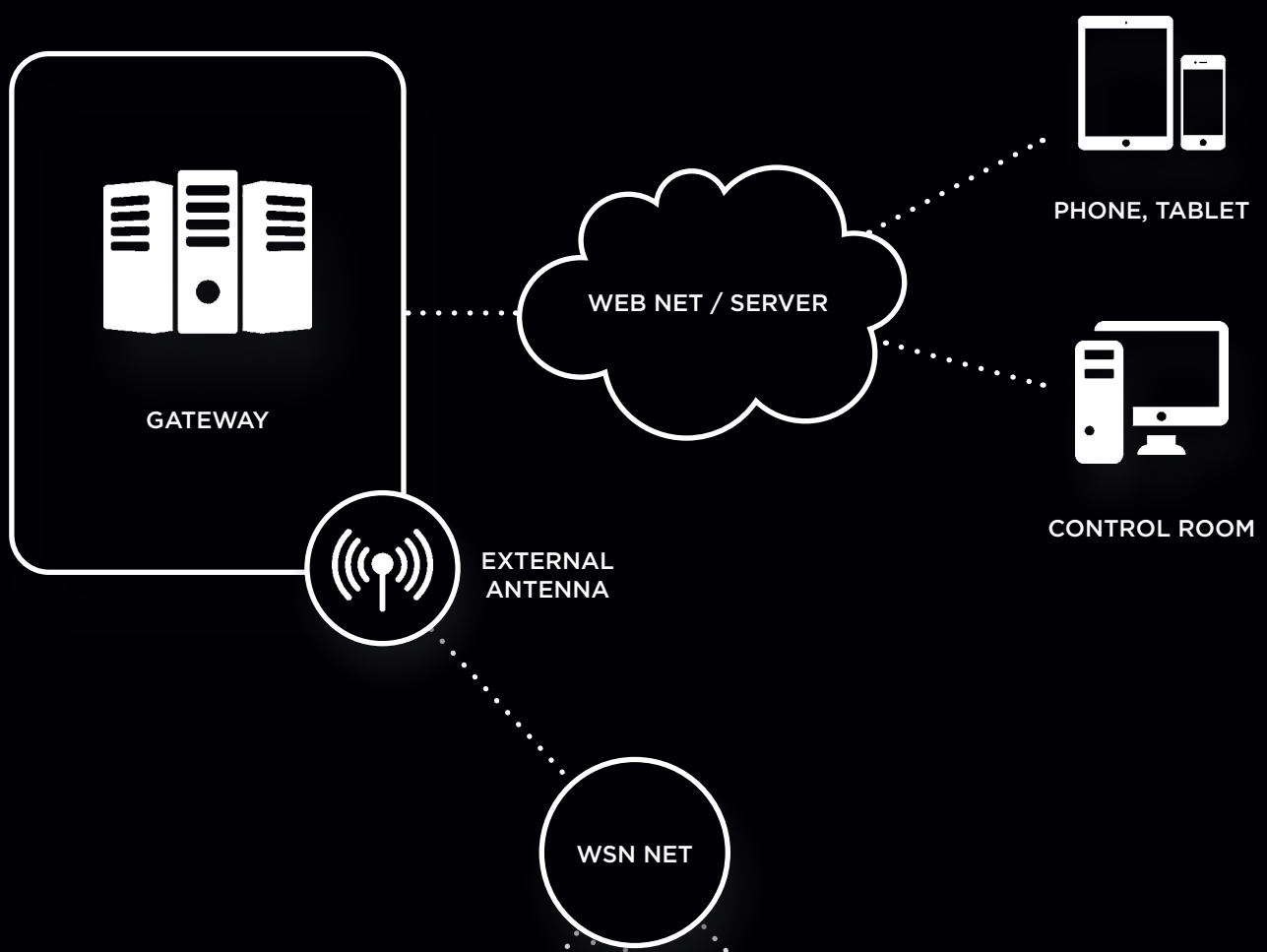
*Inside the shelter of all the tunnel equipment there is a control unit (GATEWAY) to which is connected an antenna (ANTENNA) to interface with the radio network of the lighting equipment (WSN - Wireless Sensor Network). All luminaires, both permanent and reinforced, are uniquely identifiable.*

*The GATEWAY, in the management of tunnel lighting, has the role of implementing the control logic and sending group or individual commands to the various luminaires by executing the programmed logic.*

*The GATEWAY is also equipped with an external luminance probe to control the diurnal luminance trend at the tunnel entrance.*

*The GATEWAY has a LAN (Local Area Network) or GPRS interface for a remote interface of an external Client that can be represented by a physical control station (CONTROL ROOM) and/or by portable mobile systems such as tablets, PCs and smartphones.*

*The communication protocol used responds to all the main security logics required by industry standards for these types of application.*










# I VANTAGGI DEL SISTEMA SMART4TUNNEL

## *THE ADVANTAGES OF THE SMART4TUNNEL SYSTEM*

- 
- Illuminazione ottimale lungo tutto le aree della galleria, minimizzando l'effetto "black-hole" e massimizzando la sicurezza di tutti gli utenti del tunnel.
  - Minimizzazione delle chiusure dei tunnel grazie alla gestione del sistema di illuminazione da remoto e al monitoraggio continuo del sistema di illuminazione, riducendo quindi i disagi alla circolazione.
  - Diagnostica immediata del sistema di illuminazione con la possibilità di conoscere in ogni momento lo stato dell'arte dell'impianto e, con le informazioni ottenute, definire la tipologia di intervento. In questo modo è possibile prevedere possibili malfunzionamenti ed ottimizzare i tempi per i manutentori.
  - La veloce configurazione per l'impostazione dei parametri dell'illuminazione in base alle reali necessità e la possibilità di impostare la dimmerazione programmata ad orari stabiliti consente una riduzione notevole dei consumi.
- 
- *Optimal lighting throughout the tunnel areas, minimizing the "black-hole" effect and maximizing the safety of all tunnel users.*
  - *Minimization of tunnel closures thanks to remote lighting management and continuous monitoring of the lighting system, thus reducing disruption to circulation.*
  - *Immediate diagnostics of the lighting system with the possibility to know at any time the state of operation of the system and, with the information obtained, define the type of intervention. In this way it is possible to predict possible malfunctions and to optimize the time for maintenance.*
  - *Fast configuration for setting lighting parameters according to the real needs and the possibility of setting the programmed adjustment at set times allows a significant reduction in consumption.*





---

**FAEL LUCE Spa**

a: via Euripide 12/14  
20864 Agrate Brianza (MB) - Italy  
ph: +39.039.63411- f: +39.039.653868

**Ufficio commerciale Italia**

ph: +39.039.6341333

**Export sales office**

ph: +39.039.6341203-322-332

e: info@faelluce.com - i: www.faelluce.com

---

**Fael Luce Middle East (FZE)**

a: Executive Suite Z3 - 67 Saif Zone  
P.O. Box 121966 - Sharjah • U.A.E.  
e: me@faelluce.com

---

[www.faelluce.com](http://www.faelluce.com)

