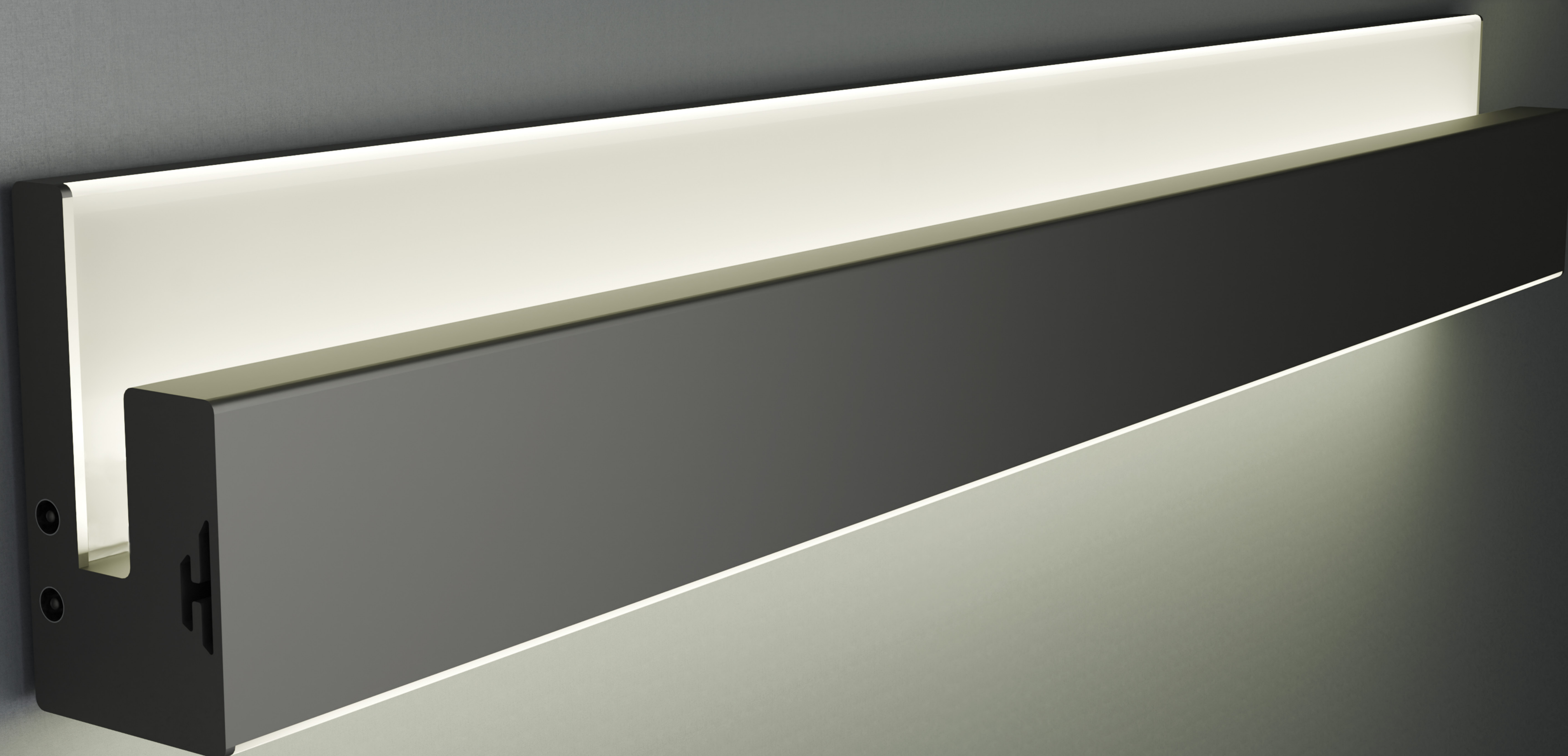


ALYA



SISTEMI DI ARREDO •

Alya è dotata di un sistema di aggancio che permette di creare configurazioni di arredamento adatte a diversi ambienti, diventando un prodotto estremamente versatile.

APPLIQUE A MURO •

Alya può essere utilizzata anche come elegante applique, fissata direttamente a muro, con un doppio diffusore appositamente progettato per distribuire la luce in modo uniforme, valorizzando gli spazi e creando un'atmosfera calda, accogliente e raffinata.



S A A D

Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino

Corso di Laurea Triennale in
Disegno Industriale e Ambientale
A.A. 2023/2024

Laureanda: Elisa Pettinari
Relatore: Prof. Andrea Lupacchini



Diffusore ①

Scocca esterna ②

Scocca laterale ③

Fili di connessione ④

Connettori ⑤

LED ⑥

Diffusore ⑦



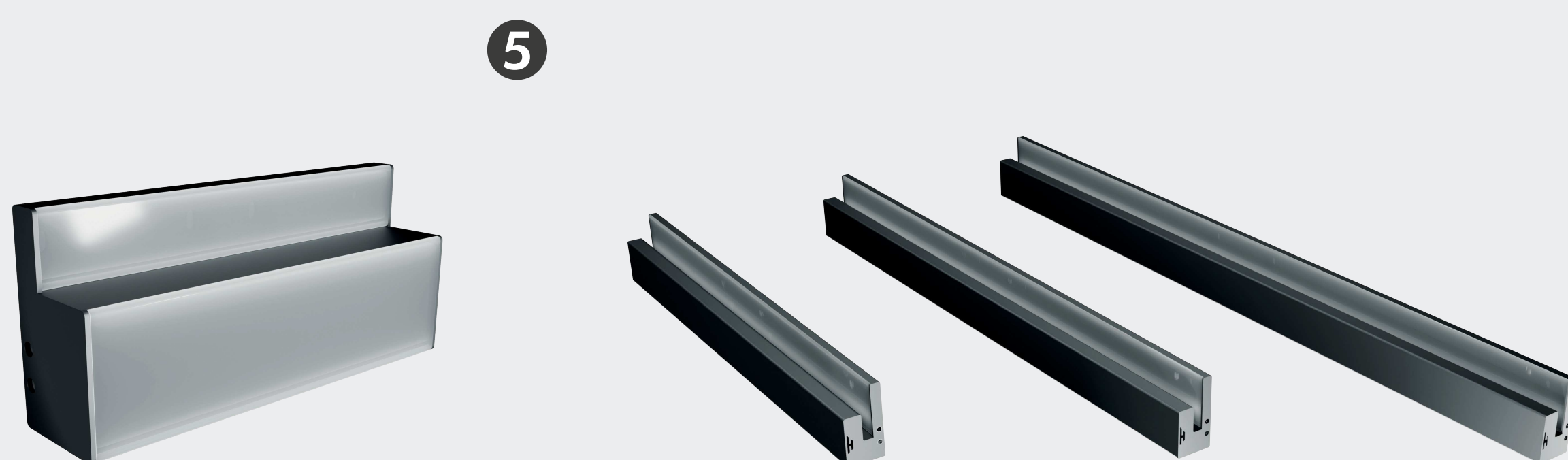
1. Posizionare la scocca dell'alimentatore a muro, estrarre i diffusori ed avvitare.



2. Agganciare all'alimentatore il giunto orizzontale senza l'incastro dal lato dell'alimentatore.



3. Agganciare al giunto la prima barra e proseguire fino al completamento dell'installazione.



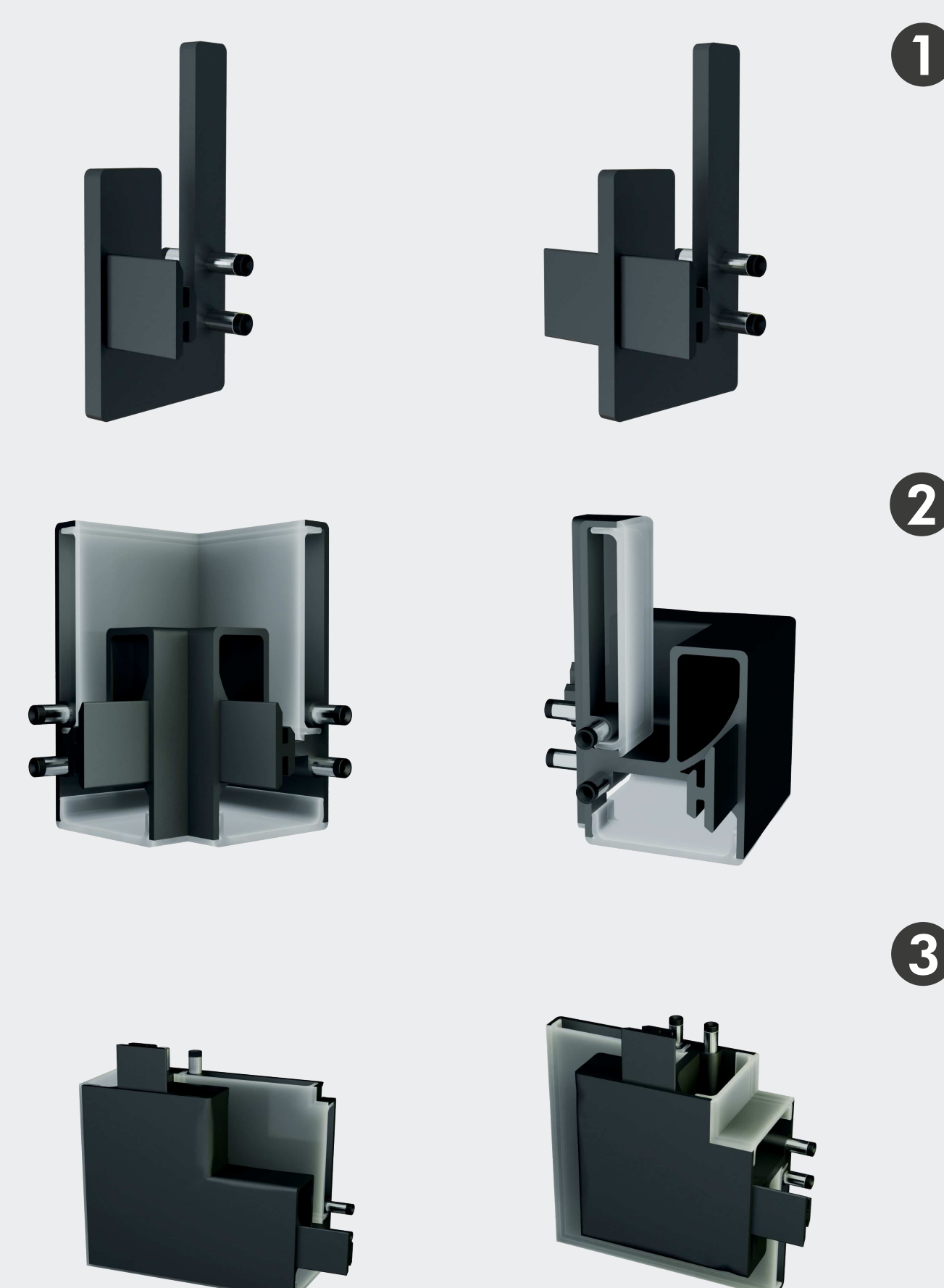
① Giunti orizzontali con incastro singolo e incastro doppio

② Giunti angolari orizzontali

③ Giunti angolari verticali

④ Barre luminose da 60 cm, 80 cm e 1 mt

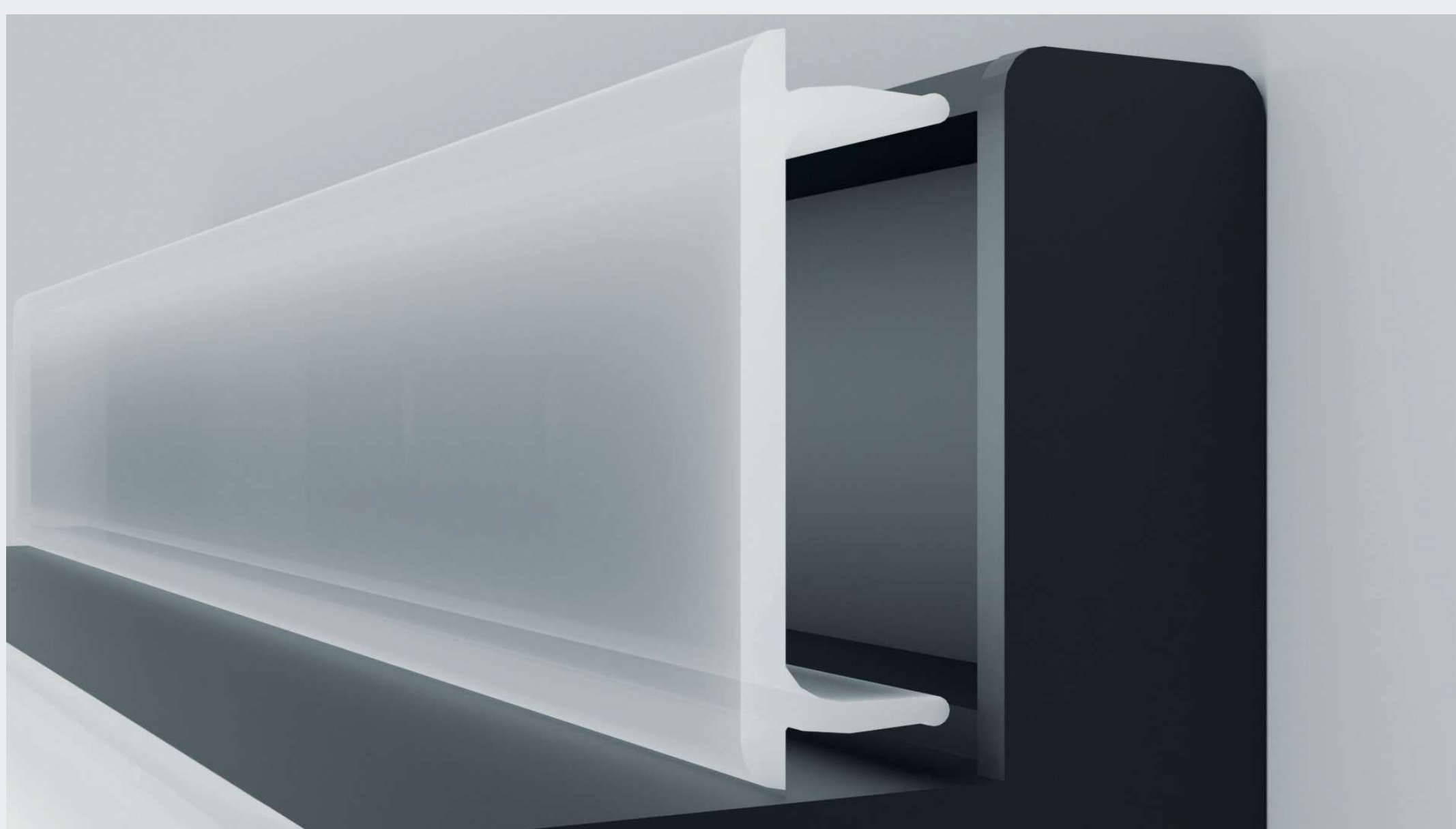
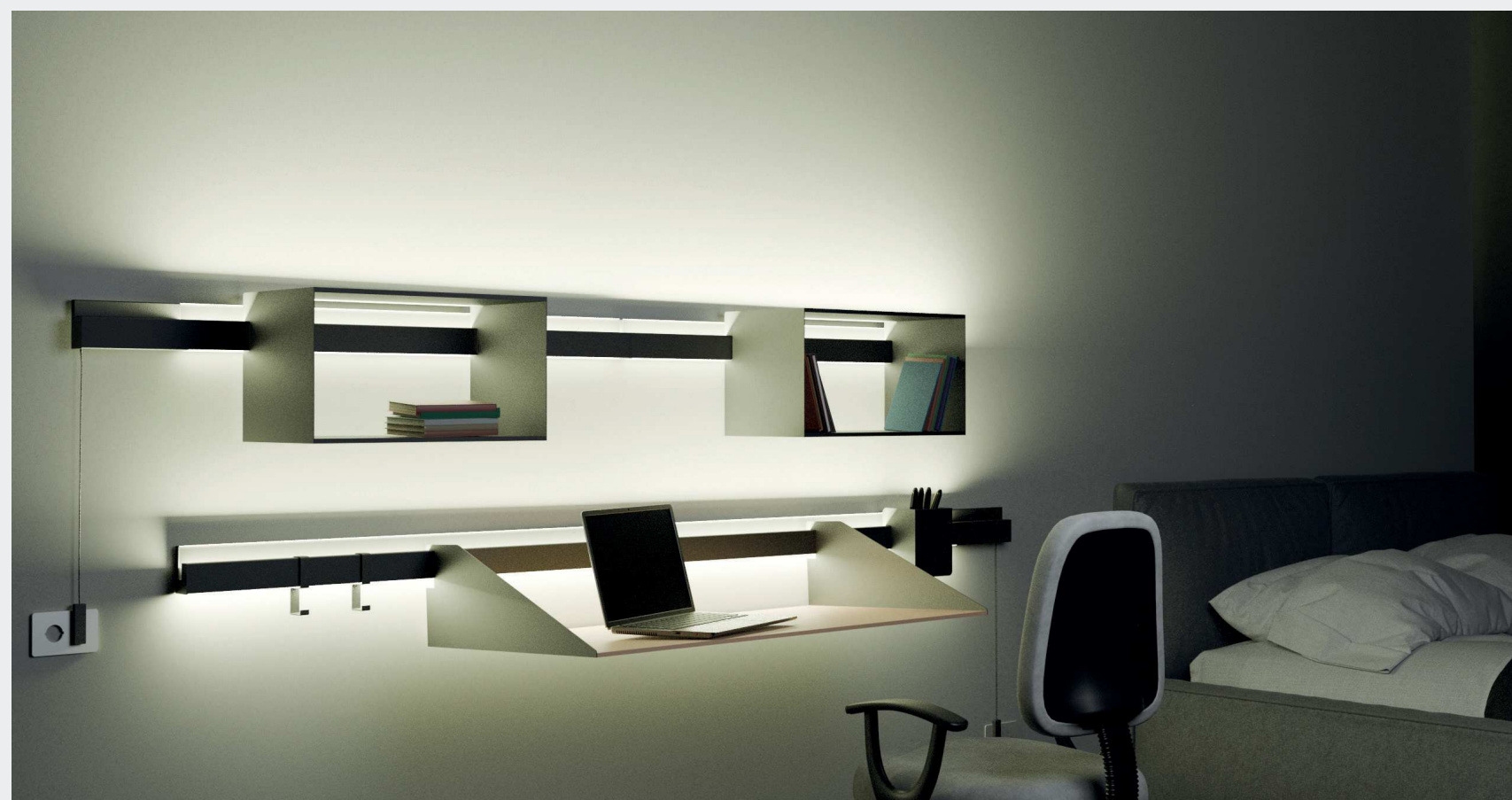
⑤ Alimentatore



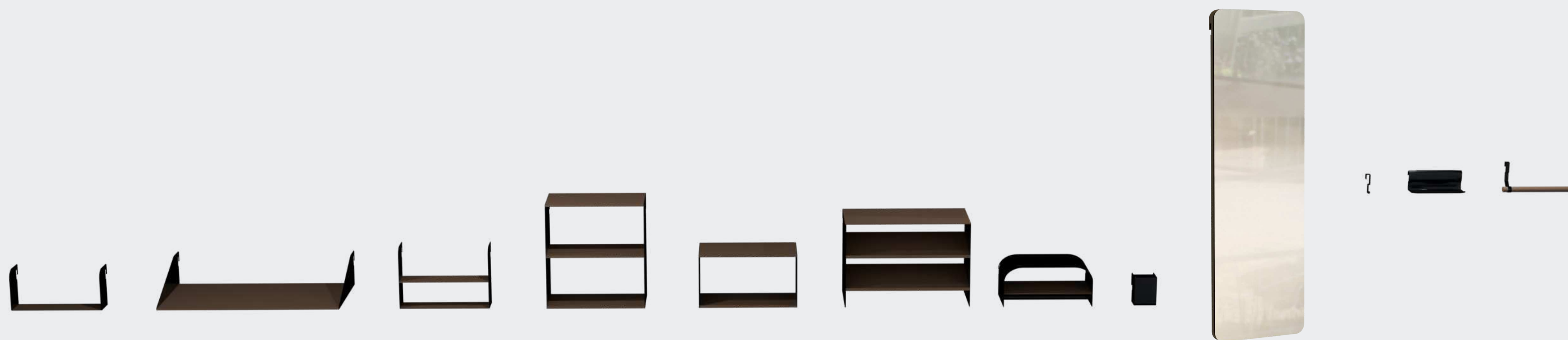
S A A D
Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino

Corso di Laurea Triennale in
Disegno Industriale e Ambientale
A.A. 2023/2024

Laureanda: Elisa Pettinari
Relatore: Prof. Andrea Lupacchini



Alya possiede una serie di complementi di arredo dotati di un sistema di aggancio adatto alla barra luminosa.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”

CORSO DI LAUREA IN

Disegno industriale ed ambientale

TITOLO DELLA TESI

Arredare con la luce:

Progettazione di un sistema modulare di illuminazione per la personalizzazione degli ambienti residenziali con complementi di arredo integrabili

Laureando/a

Nome *Elisa Pettinari*

Firma.....*Elisa Pettinari*.....

Relatore

Nome *Andrea Lupacchini*

Firma.....*Andrea Lupacchini*.....

ANNO ACCADEMICO

2023/2024

INDICE

ABSTRACT

1. I LED

- 1.1 Principi di funzionamento
- 1.2 Struttura e design della singola lampada LED
- 1.3 Alimentazione e regolazione
- 1.4 Durata
- 1.5 Efficienza
- 1.6 LED dimmerabile
- 1.7 Moduli LED
- 1.8 Applicazioni

2. Prime applicazioni LED nel design.....

3. Luce modulare.....

- 3.1 Vantaggi nell'arredo
- 3.2 Riduzione degli spazi
- 3.3 Facilità di trasporto e montaggio
- 3.4 Flessibilità e personalizzazione

4. Personalizzazione degli spazi.....

- 4.1 L'importanza della personalizzazione negli spazi abitativi
- 4.2 La modularità: una dimensione di personalizzazione

5. Design multifunzionale.....

- 5.1 Storia ed evoluzione del design multifunzionale
- 5.2 Esempi

6. Analisi di mercato.....

- 6.1 Soluzioni luminose modulari o componibili
- 6.2 Complementi d'arredo modulari

7. ALYA.....

- 7.1 Concept
- 7.2 Esploso
- 7.3 Componenti del sistema
- 7.3 Tavole tecniche
- 7.4 Giunti
- 7.5 Materiali e tecnologie
- 7.6 Render finali

SITOGRAFIA.....

ABSTRACT

Con l'evolversi delle esigenze abitative e la crescente attenzione verso soluzioni versatili e adattabili, la sperimentazione di nuovi prodotti ha assunto un ruolo centrale nel rispondere a un mercato sempre più dinamico e diversificato. In particolare, la diffusione di ambienti di dimensioni ridotte, soprattutto nelle aree urbane, ha reso necessario un ripensamento delle soluzioni d'arredo, favorendo lo sviluppo di sistemi polifunzionali capaci di adattarsi a contesti abitativi in continua evoluzione.

Questa tesi si inserisce in tale scenario, approfondendo il tema della multifunzionalità con un focus sulla relazione tra illuminazione e arredo. In questo contesto nasce ALYA, un sistema modulare di elementi luminosi progettato per offrire una soluzione flessibile e altamente personalizzabile negli spazi indoor. Grazie alla sua natura componibile, può essere impiegato sia come fonte luminosa personalizzabile, assumendo diverse configurazioni, sia come struttura ibrida che integra luce e arredo, grazie a un innovativo sistema di aggancio che consente l'inserimento di elementi d'arredo.

Questa doppia funzionalità rende ALYA una soluzione estremamente versatile, capace di coniugare estetica e praticità. La tesi intende quindi evidenziare come l'integrazione tra arredo e illuminazione possa rappresentare una risposta efficace e innovativa alle esigenze dell'abitare contemporaneo.

1. I LED

- 1.1 Principi di funzionamento
- 1.2 Struttura e design della singola lampada LED
- 1.3 Alimentazione e regolazione
- 1.4 Durata
- 1.5 Efficienza
- 1.6 LED dimmerabile
- 1.7 Moduli LED
- 1.8 Applicazioni

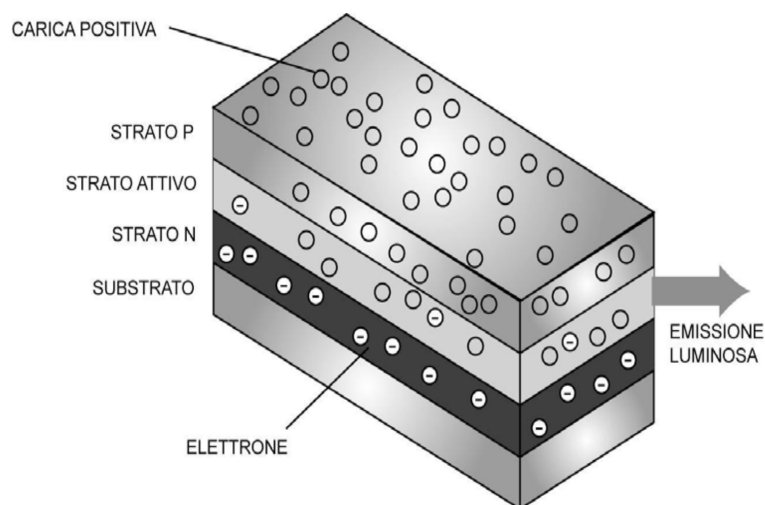
1.1 Principi di funzionamento

Il termine "LED" è un acronimo che sta per "Light Emitting Diode", ovvero "diodo che emette luce". I LED sono costituiti da una giunzione P-N realizzata con arseniuro di gallio o con fosforo di gallio, entrambi materiali in grado di emettere radiazioni luminose quando siano attraversati da una corrente elettrica; il valore di tale corrente è generalmente compreso fra 10 e 30 mA.

I LED sono in pratica 'briciole' di semiconduttori (materiali usati comunemente per costruire i chip dei computer) che, quando vengono attraversati da corrente elettrica, emettono luce visibile. È sufficiente che due sottili strati di materiale vengano messi a contatto: uno di essi presenta un eccesso di elettroni, l'altro invece scarseggia di cariche negative, ma abbonda di cariche positive (dette buche).

Il dispositivo sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni a partire dalla ricombinazione di coppie elettrone-vuoto. Gli elettroni e i vuoti vengono iniettati in una zona di ricombinazione attraverso due regioni del diodo drogate con impurità di tipo diverso, e cioè di tipo n per gli elettroni e p per i vuoti. Il colore della radiazione emessa è definito dalla distanza in energia tra i livelli energetici di elettroni e vuoti e corrisponde tipicamente al valore della banda proibita del semiconduttore in questione.

Questo implica che le coppie elettrone-vuoto passino a uno stato di maggiore stabilità, rilasciando un'energia dell'ordine di alcuni eV (elettroni volt) tramite emissione di un fotone: il rosso all'estremo dello spettro visibile, corrispondente a 700 nm, richiede, per l'emissione di un fotone, il rilascio di un quanto di energia pari a 1,77 eV; all'estremo opposto il violetto, avente lunghezza d'onda di 400 nm, richiede 3,1 eV.



Sezione di un LED

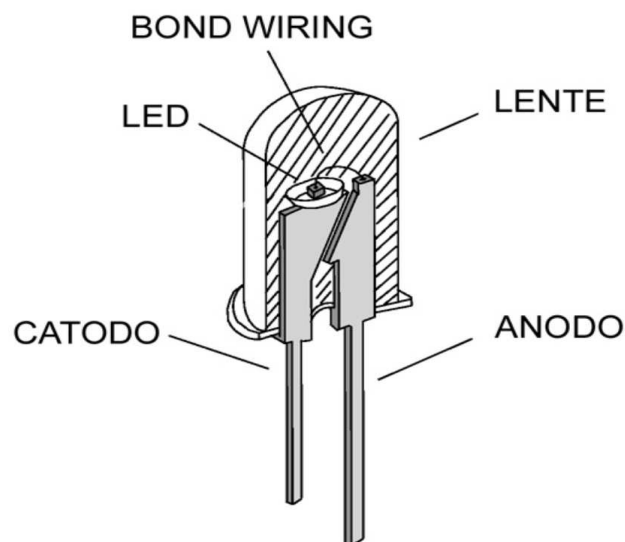
La caduta di tensione ai capi del LED e la lunghezza d'onda della radiazione emessa sono correlati all'esistenza di un intero intervallo di livelli energetici proibiti, meglio noto come "Energy gap" e indicato con E_g , nel quale l'elettrone o il vuoto non possono stare: i portatori vanno dunque ad occupare solo i livelli di energia permessi, i quali formano le cosiddette "bande energetiche". La "bandgap energy", o E_g , viene definita in base alla relazione: $E_g = hc/\lambda = 1240 \text{ eV} / \lambda$ / essendo h la costante di Plank (pari a $4,13 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$), c la velocità della luce ($2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$) e la lunghezza d'onda in nm.

1.2 Struttura e design della singola lampada led

La dimensione tipica dell'area attiva di un LED inorganico è di poche centinaia di micron (un micron è pari a un millesimo di mm). Il semiconduttore è montato in un package che ne consente il collegamento elettrico e protegge il chip dall'ambiente circostante.

Fondamentalmente esistono due tipi di package:

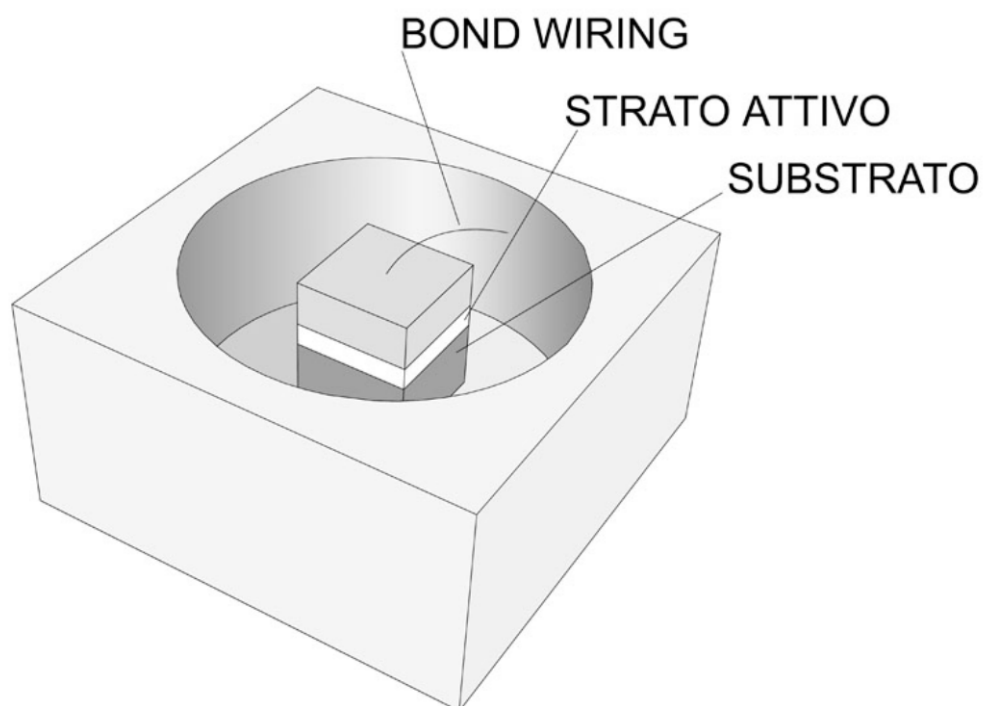
- THT (Through-Hole Technology): questo genere di package è saldato al circuito stampato attraverso dei fori passanti. Il formato più comune è radiale da 5mm. Il chip è appoggiato su un riflettore, a sua volta collegato al catodo. Il contatto elettrico con l'anodo è invece ottenuto per "bond wiring". La luce viene emessa attraverso una lente integrata nel package e i diversi angoli di emissione luminosa vengono ottenuti variando la distanza tra lente e semiconduttore o cambiando la forma della lente stessa.



Schema di un LED con package Through-Hole Technology

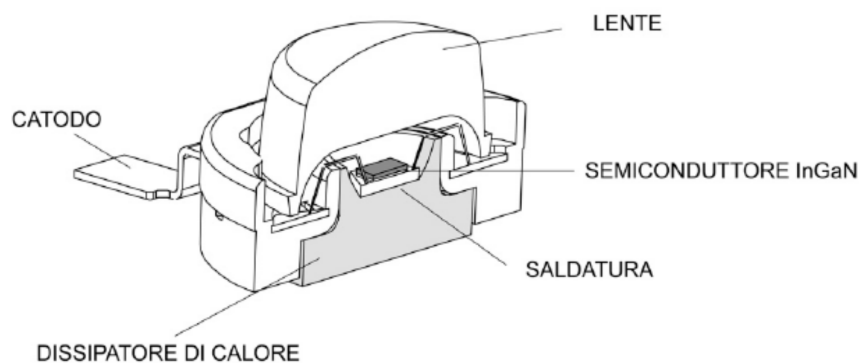
- SMT (Surface Mount Technology) è realizzato in materiale plastico che funziona anche da riflettore. Il chip è posato in una cavità riempita con resine epossidiche per proteggerlo dall'ambiente esterno e per migliorare l'accoppiamento della luce. I componenti SMT possono essere assemblati più rapidamente e con qualità superiore rispetto ai componenti THT. Il materiale attorno alla guarnizione deve essere trasparente in modo che la luce possa fuoriuscire.

Inoltre esistono sul mercato diverse varianti di package SMT che si distinguono, non tanto per struttura, quanto per tipologia di distribuzione della luce. Si possono così avere package ad emissione laterale rispetto alla normale d'installazione, LED ad emissione verso l'alto e sistemi ottici ausiliari con elevate intensità sull'asse.



Schema di un LED con package SMT

Negli ultimi tempi il design strutturale dei LED ha visto notevoli variazioni che incidono direttamente sulle prestazioni della sorgente. La comparsa sul mercato dei LED ad "alta potenza" ha portato alla costruzione di collegamenti in grado di resistere meglio alle alte temperature e nel contempo recuperare parte del flusso emesso tramite superfici riflettenti.



Schema compositivo dei più comuni LED in commercio

1.3 Alimentazione e regolazione

L'alimentazione dei LED rappresenta un aspetto cruciale per garantire prestazioni ottimali e una lunga durata dei dispositivi, distinguendosi significativamente dalle tradizionali lampadine a incandescenza. Mentre i filamenti incandescenti operano a temperature estremamente elevate con una notevole inerzia termica, i LED emettono luce a temperature relativamente basse e, grazie alla loro capacità di lampeggiare a frequenze anche superiori al MHz, risultano particolarmente adatti alla modulazione dell'intensità luminosa. Infatti, la luminosità emessa da un LED è direttamente proporzionale alla corrente che lo attraversa, rendendolo ideale per applicazioni in cui la trasmissione di segnali avviene tramite variazioni controllate dell'intensità della luce.

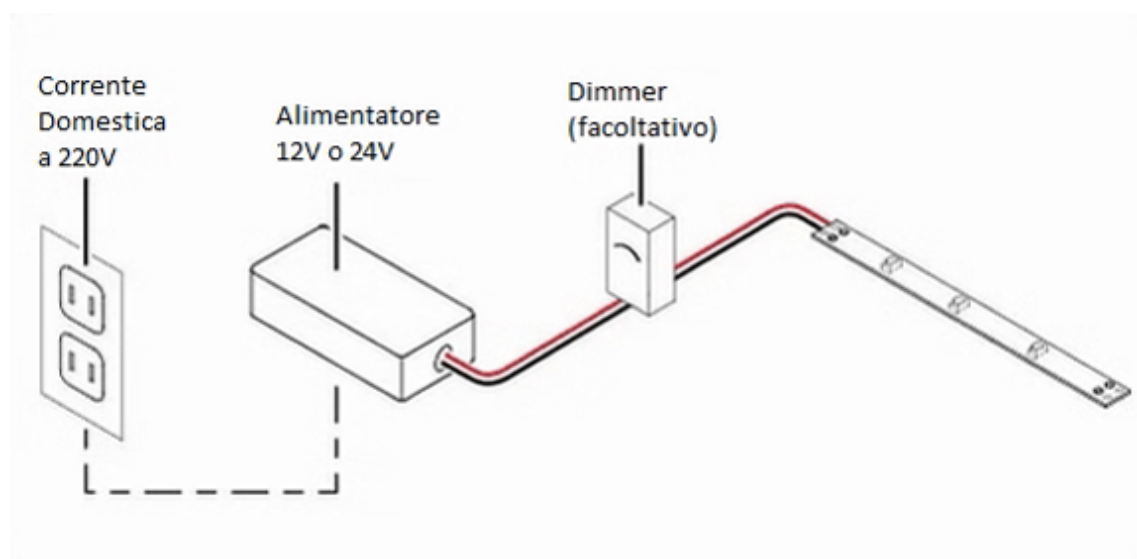
Per ottenere la massima luminosità, i LED richiedono un'alimentazione in corrente continua, con una tensione diretta che dipende dal colore della luce emessa – solitamente compresa tra 2 e 4 V – e con correnti che possono raggiungere valori intorno agli 80 mA. È importante notare come l'emissione luminosa sia influenzata dalla temperatura: l'aumento della stessa può ridurre l'efficienza luminosa, con effetti variabili in base al tipo di LED. Ad esempio, nel caso di alcuni dispositivi CREE, la vita stimata si aggira intorno alle 50.000 ore a 70°C e si dimezza approssimativamente ogni incremento di 10°C, con valori significativamente ridotti a 80°C o 90°C. La regolazione della luminosità può essere ottenuta variando la corrente e la tensione, ma per una modulazione completa e precisa è preferibile ricorrere alla tecnologia PWM (Pulse Width Modulation). In questo approccio, la corrente fornita al LED viene mantenuta costante, mentre si varia il duty cycle – ovvero il rapporto tra la durata dell'impulso e il periodo del segnale – ad una frequenza superiore a 100 Hz per evitare che l'occhio umano percepisca i singoli impulsi. Tale tecnica consente di modulare l'intensità luminosa senza alterare il colore emesso, garantendo una regolazione lineare e stabile.

Dal punto di vista dell'alimentazione, per assicurare il funzionamento cor-

retto di un LED è fondamentale fornire una corrente costante, come specificato dai datasheet dei produttori. Un metodo semplice, ma meno efficiente, prevede l'inserimento di una resistenza in serie al LED per limitare la corrente, con il rischio però di dissipare energia in eccesso sotto forma di calore. Soluzioni più avanzate impiegano alimentatori switching, che regolano la corrente in modo preciso, riducendo le dispersioni energetiche e migliorando la stabilità dell'alimentazione. Altre tecniche, come l'alimentazione a corrente pulsata, permettono di incrementare la luminosità senza superare i limiti di potenza dissipabile.

Quando i LED vengono alimentati direttamente dalla rete elettrica, è necessario adottare misure protettive per evitare danni e sprechi energetici. Tra queste, l'uso di condensatori in serie per limitare la corrente senza eccessiva dissipazione termica, l'impiego di diodi di protezione collegati in antiparallelo per prevenire gli effetti delle tensioni inverse e l'inserimento di resistori per limitare la corrente di spunto all'accensione. I driver commerciali per LED, progettati per fornire una corrente stabile, sono caratterizzati principalmente dalla potenza erogata, dalla corrente fornita e dalla tensione di uscita, che deve essere adeguata per alimentare in serie più dispositivi, ovvero pari alla somma delle tensioni di ciascun LED.

In sintesi, la corretta alimentazione e regolazione dei LED richiede un'approfondita conoscenza dei parametri elettrici e termici del dispositivo, nonché l'impiego di tecnologie avanzate per garantire una modulazione efficiente e sicura. La scelta del metodo di dimmerazione e del sistema di alimentazione più idoneo deve basarsi su una valutazione attenta delle specifiche applicative, al fine di ottenere prestazioni ottimali, massimizzare la durata dei LED e ridurre l'impatto energetico complessivo.



Schema di alimentazione di un led

1.4 Durata

Tra le caratteristiche specifiche dei LED è molto apprezzata l'enorme durata della sorgente in termini di ore di funzionamento, che, a seconda delle dichiarazioni dei produttori, può variare dalle 8.000 alle 100.000. Ma visto che si trattano di valori molto alti è difficile capire se questi dati siano il frutto di sperimentazioni empiriche o approssimazioni di calcolo. Inoltre è necessario valutare la perdita d'emissione nel tempo e la corretta esposizione termica della sorgente, dato fondamentale per il mantenimento del flusso.

Il panorama è molto vario e dipende anche dalle potenze in atto. I costruttori di LED ad alta potenza (1-3-5W) ad esempio assicurano un flusso relativamente più costante rispetto ai tradizionali LED GaAs.

La massima temperatura di funzionamento della giunzione dei LED è normalmente di 100°C e non deve essere superata. In particolare per i led di potenza il mantenimento della temperatura di giunzione entro i valori indicati è necessario per conservare il valore del flusso emesso dal LED in prossimità del 100% del flusso emesso in condizioni ideali.

Come per ogni altra sorgente luminosa, nei LED si verifica nel tempo un graduale decadimento del flusso luminoso. Quando un LED emette il 50% dell'intensità iniziale, per definizione esso ha raggiunto la fine della sua vita utile.

Un altro fattore che concorre ad allungare la vita del diodo è la sua elevata resistenza meccanica. L'assenza di filamento, ad esempio, elimina tutte quelle problematiche legate alla prematura mortalità delle sorgenti.

Dal punto di vista applicativo queste caratteristiche dei LED li rendono particolarmente adatti ad installazioni dove gli interventi di manutenzione sono rari o inesistenti. Bisogna però fare attenzione al fatto che anche l'alimentazione e il cablaggio devono garantire una durata altrettanto lunga per non vanificare il vantaggio manutentivo della sorgente.

1.5 Efficienza

Se la durata dei LED è tra i fattori più interessanti di tale tecnologia c'è un altro aspetto che lascia intravedere meglio le grandi potenzialità dei semiconduttori come sorgente adatta all'illuminazione degli ambienti: l'efficienza luminosa. I LED hanno efficienze in continuo aumento, al momento superiori alle lampade ad incandescenza e a gran parte delle alogene.

Di contro l'illuminazione richiesta ad una sorgente per illuminare una scrivania, uno schermo, o una stanza non richiede solamente un'alta efficienza luminosa o una durata elevata, ma soprattutto un flusso emesso considerevole unitamente ad un basso costo unitario. Un singolo bulbo ad incandescenza da 60 W oggi emette luce bianca nell'ordine del klumen con

un indice di resa cromatica vicino prossimo a 100, il che è circa 300 volte la quantità emessa da un LED bianco con conversione al fosforo. La sfida è accorciare questa distanza facendo leva sulle caratteristiche di risparmio energetico dei diodi.

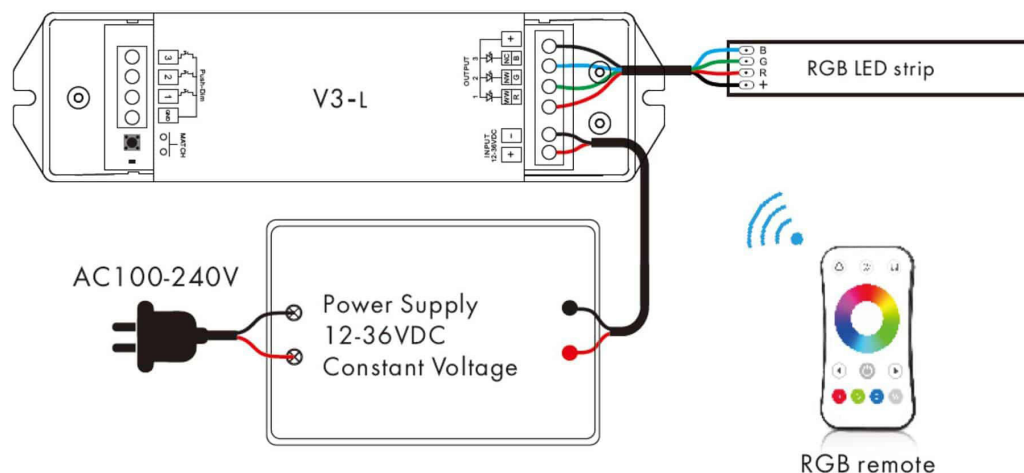
La strada è stata aperta da alcuni produttori americani che nel 1998 hanno presentato LED da 1, 3 e 5 W, ovvero 20 volte superiori a i tradizionali da

5mm. L'efficienza di tali diodi è progressivamente aumentata e nel caso dei 5 W anche l'intensità si è avvicinata fortemente a quella delle sorgenti tradizionali. Dal punto di vista merceologico è quindi difficile trovare apparecchi che montano sorgenti singole, si attuano invece logiche di accorpamento in prodotti multilampada.

Di contro è da evidenziare una maggiore produzione di calore e il prezzo unitario ancora inaccessibile per impieghi quali l'illuminazione tradizionale in cui non siano in atto politiche di risparmio energetico massivo. In effetti l'indice economico di riferimento dovrebbe essere il costo dell'energia in termini globali e non il prezzo della sorgente. Da questo punto di vista i LED si propongono ancora una volta come sorgenti dalle enormi potenzialità applicative.

1.6 Dalla luce monocromatica alla luce RGB

La progressione tecnologica nel campo dei LED ha subito una notevole evoluzione, passando da dispositivi in grado di emettere una luce monocromatica – inizialmente limitata a tonalità bianche o rossastre – a soluzioni sofisticate in grado di riprodurre l'intero spettro cromatico (RGB) e di modulare l'intensità luminosa in maniera dimmerabile. In origine, le limitazioni dei materiali semiconduttori, quali il fosforo di gallio, consentivano soltanto un'emissione luminosa in tonalità ristrette; tuttavia, l'introduzione del nitrato di gallio ha reso possibile la produzione di LED bianchi attraverso l'impiego di strati di fosforo, capaci di convertire la luce blu in un'illuminazione percepita come calda e naturale. Successivamente, il perfezionamento dei processi di deposizione e l'integrazione di circuiti di controllo elettronico avanzati hanno consentito la realizzazione di moduli LED RGB, in grado di variare dinamicamente le proporzioni di rosso, verde e blu per generare un'infinita gamma di colori, oltre alla possibilità di regolare finemente la luminosità. Questi progressi hanno ampliato non solo le applicazioni estetiche e funzionali dei LED, ma hanno anche contribuito a una maggiore efficienza energetica e a soluzioni di illuminazione sempre più personalizzabili.



1.7 Led dimmerabile

Negli ultimi anni la diffusione dei LED dimmerabili ha rappresentato un notevole avanzamento nel campo dell'illuminazione, configurandosi come una soluzione tecnologicamente innovativa e versatile. Questi sistemi consentono una regolazione continua dell'intensità luminosa attraverso driver avanzati, che modulano il flusso di corrente in maniera precisa e rispondono alle specifiche esigenze ambientali e funzionali degli spazi abitativi, commerciali e industriali. La possibilità di variare il livello di luminosità non solo permette di creare atmosfere personalizzate e di ottimizzare il comfort visivo, ma contribuisce anche a un significativo risparmio energetico, riducendo il consumo elettrico in proporzione all'intensità erogata e, conseguentemente, abbassando i costi operativi e l'impatto ambientale.

Dal punto di vista tecnologico, l'implementazione di LED dimmerabili richiede l'integrazione di driver specifici in grado di gestire in modo efficiente sia l'alimentazione che la modulazione della luce. Tra le tecniche più diffuse, la modulazione di larghezza di impulso (PWM) si distingue per la sua capacità di controllare il ciclo di lavoro, assicurando una variazione lineare e priva di sfarfallio dell'emissione luminosa. Altre soluzioni includono la dimmerazione a taglio di fase, che opera modulando la porzione di segnale applicata, e sistemi digitali avanzati come il Digital Addressable Lighting Interface (DALI), che consentono una gestione centralizzata e programmabile dell'illuminazione. La scelta della tecnologia di dimmerazione più appropriata dipende da vari fattori, tra cui la compatibilità elettromeccanica dei componenti, la qualità della regolazione luminosa, la risposta dinamica del sistema e i costi di implementazione, elementi fondamentali per una progettazione ottimale.

Inoltre, l'utilizzo di LED dimmerabili non solo comporta vantaggi in termini di efficienza energetica, ma contribuisce anche ad allungare la durata

operativa dei dispositivi stessi. Operando a livelli di intensità ridotti, il degrado termico e meccanico dei LED è minimizzato, riducendo la frequenza di sostituzione e i costi di manutenzione. Questa combinazione di risparmio energetico e prolungata vita utile si traduce in benefici economici a lungo termine e in una gestione più sostenibile delle risorse.

In sintesi, l'adozione dei LED dimmerabili rappresenta un significativo passo verso un'illuminazione più intelligente e sostenibile. La loro capacità di modulare la luce in modo preciso, unita all'efficienza energetica e alla flessibilità applicativa, li rende elementi chiave per rispondere alle esigenze di un mercato in continua evoluzione, contribuendo a migliorare la qualità della vita negli ambienti moderni

1.8 Moduli LED

Dal punto di vista merceologico i LED hanno dato il via ad una moltitudine di soluzioni formali molto estesa che privilegia il criterio di accorpamento delle lampade in manufatti pensati per la sostituzione delle sorgenti tradizionali. Attualmente il mercato è costituito da un vastissimo gruppo di assemblatori di singole lampade in moduli che fanno riferimento a un nucleo di pochissimi produttori di diodi operanti a scala mondiale.

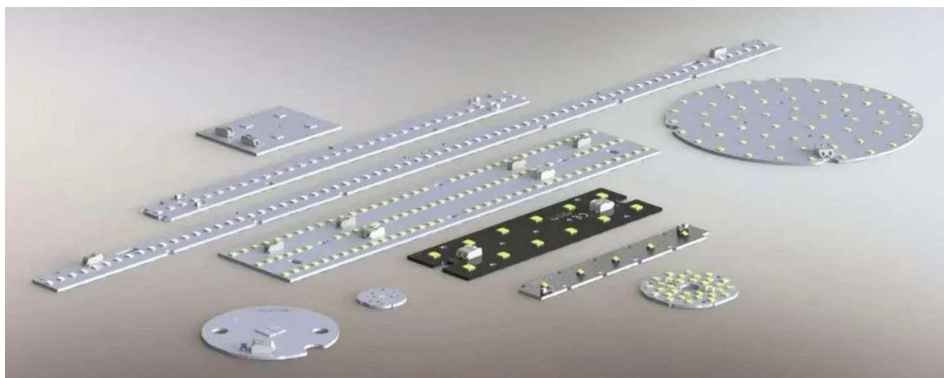
Ad un altro livello ancora troviamo i produttori d'apparecchi che utilizzano i moduli LED disponibili sul mercato o richiedono particolari soluzioni d'assemblaggio. A questo proposito sono da segnalare due atteggiamenti di base: i produttori che cercano di adattare la nuova sorgente ad apparecchi pensati per sorgenti tradizionali e quelli che intendono sfruttare a pieno le caratteristiche peculiari dei LED in prodotti di nuova concezione. I confini tra le ultime due categorie è spesso inesistente in logiche di integrazione del servizio. Ritornando alla diffusione dei moduli, le motivazioni di tale atteggiamento sono da ricercarsi in primo luogo nella bassa emissione della singola lampada e quindi alla necessità di accorparla ad altre sorgenti analoghe. Inoltre così facendo si possono attuare strategie d'alimentazione multipla altrimenti inaccettabile per la singola sorgente.

Il fenomeno è così esteso che molti produttori-assemblatori preferiscono utilizzare una grande quantità di LED dalle potenze/dimensioni ridotte piuttosto che quelli ad alta emissione.

Questo evidenzia inoltre la grande flessibilità applicativa di tali sorgenti che si prestano a configurazioni spot, lineari e superficiali. Il terreno di confronto di tali soggetti commerciali, esclusi dalla ricerca scientifica sul diodo, è quindi design compositivo dei moduli e di tutti quegli accessori ottici ed elettrici di supporto ai LED lampada.

I Sistemi di Moduli LED sono costituiti da blocchi luminosi che si possono combinare per formare flessibili serie di moduli come una sorta di "domino", realizzando così sistemi di illuminazione creativi con l'impiego di apparecchi di illuminazione o montati direttamente su controsoffitti, a parete

o a pavimento. Tra le aree di applicazione figurano l'illuminazione di orientamento per interni ed esterni e l'illuminazione di dettagli architettonici.



I Sistemi di Moduli LED sono sistemi versatili che consentono di combinare moduli LED e unità di alimentazione / controllo. I moduli LED contengono ottiche, reattori elettronici per LED, funzioni di controllo e un dissipatore termico integrato, per garantire un funzionamento affidabile e ad alto rendimento. L'unità di alimentazione / controllo trasforma l'alimentazione di rete in una stabile alimentazione a 12/24 Vcc per il funzionamento dei moduli LED. I moduli sono disponibili in varie forme, in vari colori (rosso, blu, verde, ambra, bianco freddo o bianco caldo - versioni bianche Ra 80+), in varie gamme di potenza e diversi modelli di ottiche (con fascio stretto, medio, largo e asimmetrico).

Il primo passo nello sviluppo di una nuova lampada o sistema che utilizzi i LED è quello di definire con precisione l'effetto da creare. La luce del diodo deve essere controllata e attualmente ci sono produttori che hanno sviluppato famiglie di lenti specificamente progettate per LED. I calcoli per la determinazione del fascio uscente dalla lente sono semplificati della natura della sorgente che si avvicina al puntiforme. Inoltre la possibilità di realizzarli in materiale plastico stampabile ad iniezione permette di ottenere facilmente forme piuttosto complesse.

D'altro canto, creare un sistema d'illuminazione per LED richiede di valutare la quantità di luce necessaria e la relativa potenza d'alimentazione tramite di regolatori di corrente o driver. Alcuni produttori hanno sviluppato sistemi in grado di fornire un controllo separato dei singoli colori nel sistema d'illuminazione. Quasi tutti i modelli sono indirizzabili DALI o DMX per effetti di illuminazione dinamica di tipo cromatico o a livello di flusso luminoso.

Nel caso invece si sia optato per LED ad "alta" potenza si devono prendere in considerazione i risvolti termici del tale prodotto. Non bisogna mai scordare che un LED è un componente elettronico, i parametri elettrici di utilizzo, la corretta dispersione del calore prodotto influenzano in modo

considerevole la vita del componente stesso. Diversamente dalle sorgenti convenzionali, che dissipano il calore grazie all'irraggiamento, alla convezione e alla conduzione, tutto il calore generato nei LED deve essere asportato dalla lampada per conduzione tramite zoccoli che poi disperdono l'accumulo termico nell'atmosfera circostante.

1.9 Applicazioni

Grazie alla loro efficienza e versatilità, i LED sono oggi utilizzati in una vasta gamma di applicazioni, anche in settori impensabili fino a qualche tempo fa, come ad esempio il mondo dello spettacolo. Le possibilità di controllo DMX utilizzate in combinazione con i LED consentono di ottenere tempi di risposta brevissimi per effetti luminosi, effetti speciali e variazione dell'intensità luminosa, offrendo nel contempo una vasta gamma cromatica nell'intero spettro dei colori. Permettono inoltre di realizzare effetti di evanescenza e strobo, fino ad abbandonarsi a tecniche d'illuminazione di grande ispirazione artistica.

Negli interni i LED sono impiegati in tutti i locali dell'appartamento, compresi bagno, soggiorno e cucina: i prodotti per illuminazione architettonica, infatti, sfruttano le caratteristiche di compattezza, rendimento energetico ed elevata durata di vita dei LED per consentire l'integrazione nelle strutture e negli arredi dell'appartamento.

La soluzione LED offre una serie di vantaggi rispetto alle soluzioni con illuminazione a incandescenza. L'elevata durata di vita dei LED garantisce la possibilità di integrazione delle sorgenti luminose negli arredi dell'appartamento, senza necessità di adottare particolari accorgimenti per la sostituzione delle lampade e riducendo nel contempo i costi di manutenzione. I moderni ambienti di lavoro, le case, i luoghi di lettura, gli uffici, necessitano di fonti luminose differenti. La principale esigenza è quella di avere la giusta temperatura di colore.

Un altro settore dove il LED è particolarmente diffuso sono gli ambienti esterni dove la manutenzione è difficoltosa. La compattezza degli apparecchi che montano LED è particolarmente apprezzata in quelle applicazioni dove si voglia ridurre al minimo l'impatto visivo del corpo illuminante. I moduli LED possono essere nascosti nell'opera architettonica grazie al profilo estremamente ridotto e, rispetto alle alternative lineari fluorescenti o allo xeno, presentano inoltre numerosi vantaggi in termini di saturazione cromatica, durata di vita, funzionamento a bassa tensione e rendimento energetico. Grazie a tutti questi vantaggi, i moduli LED lineari si rivelano ideali per impreziosire i monumenti architettonici nelle ore notturne.

Anche il settore della mobilità è recentemente stato affascinato delle prospettive di tali sorgenti. Le caratteristiche di resistenza meccanica e direzionalità del flusso li hanno resi da tempo impiegabili nelle luci di segnalazione, mentre sono in atto sperimentazioni per l'uso dei LED in fanali di testa. Negli schermi digitali, ad esempio, i display a LED sono divenuti fonda-

mentali per la realizzazione di televisori, smartphone e monitor, offrendo immagini ad alta definizione e una resa cromatica superiore con consumi energetici contenuti. In ambito industriale e commerciale, l'adozione dei LED per l'illuminazione di uffici, magazzini e stabilimenti produttivi permette non solo una significativa riduzione dei costi operativi, ma anche un miglioramento delle condizioni ambientali di lavoro, grazie a una distribuzione uniforme della luce. Inoltre, nel campo medico e tecnologico, i LED trovano impiego in dispositivi diagnostici e terapeutici di alta precisione, contribuendo a interventi chirurgici estetici e procedure di illuminazione specialistica, dove la qualità e il controllo della luce sono essenziali per garantire risultati ottimali.

Dagli anni '90 in poi, la tecnologia LED ha conosciuto uno sviluppo esponenziale. Grazie ai continui miglioramenti nei materiali semiconduttori e nei processi di produzione, l'efficienza luminosa dei LED è aumentata in modo significativo.

Oggi, i LED più avanzati possono superare i 161 lumen per watt, rendendoli di gran lunga più efficienti rispetto alle tradizionali lampadine a incandescenza e persino rispetto alle lampadine fluorescenti compatte (CFL). Inoltre, i LED hanno una durata di vita eccezionalmente lunga, fino a 50.000 ore, riducendo significativamente i costi di manutenzione e il consumo energetico.

La nuova frontiera della tecnologia LED è rappresentata dagli OLED (Organic Light Emitting Diodes), che utilizzano materiali organici per emettere luce. Gli OLED permettono la realizzazione di schermi ultra-sottili e flessibili, aprendo la strada a innovazioni nel settore dei display e dell'illuminazione architettonale.

Data il continuo sviluppo della tecnologia LED è impensabile fare un quadro completo dei possibili utilizzi, ci è bastato quindi esemplificarne alcuni per dare un'idea dell'enorme flessibilità applicativa di tali sorgenti.

2.

PRIME APPLICAZIONI LED NEL DESIGN

L'ultimo decennio ha rappresentato una svolta epocale per il mondo dell'illuminazione d'interni, segnando un passaggio decisivo dalle fonti tradizionali a quelle tecnologicamente innovative come LED e OLED. Questo periodo di trasformazione, fortemente accelerato dal progressivo divieto di utilizzo delle lampade a incandescenza, ha consentito un abbattimento significativo dei consumi energetici e, al contempo, ha offerto ai designer e alle aziende del settore l'opportunità di esplorare nuove forme e applicazioni, prima inimmaginabili. In quest'ottica, l'introduzione di queste tecnologie ha permesso di lavorare su spessori e linee che, con le fonti luminose classiche, risultavano impossibili da realizzare, aprendo la strada all'impiego di materiali che in precedenza non potevano essere utilizzati a causa della elevata generazione di calore, tipica delle lampadine a incandescenza o alogene.

Un momento chiave di questa rivoluzione si è verificato ad Euroluce 2013, evento di riferimento mondiale per l'illuminazione d'interni, durante il quale numerosi brand hanno presentato i loro bestseller nella versione LED. Tale operazione di refitting ha rappresentato non solo l'inizio di una profonda trasformazione tecnologica, ma anche il traghettamento delle icone del Novecento nel nuovo millennio, permettendo agli operatori del settore di confrontarsi con le nuove tecnologie senza perdere il proprio consolidato know-how.

Accanto all'evoluzione delle forme, che oggi si declinano in maniera sempre più eteree e minimal, emergono nuovi aspetti che promettono di ridefinire ulteriormente il panorama dell'illuminazione: si pensi alle innovative possibilità di installazione, in particolare quelle che riguardano l'illuminazione a soffitto, alla capacità di modulare la temperatura e il colore della luce, nonché alle soluzioni di automazione e interazione digitale che stanno modificando radicalmente le abitudini di fruizione degli ambienti.

Già l'anno precedente, in occasione del cinquantesimo anniversario della sua nascita, l'Arco di Flos aveva abbracciato con successo questa nuova tecnologia, dimostrando come, in alcuni casi, non sia sufficiente una semplice sostituzione della lampadina per accedere alle potenzialità offerte dalle fonti LED.

Un'altra delle innovazioni più inedite sviluppate nell'ultimo decennio riguarda la lampada senza fili. La possibilità di funzionare in modalità autonoma, scollegata dalla rete elettrica, consente di coprire funzioni innovative e di spaziare in contesti differenti, richiamando l'idea delle luci a fiamma del passato, ma proiettate in un futuro tecnologico.

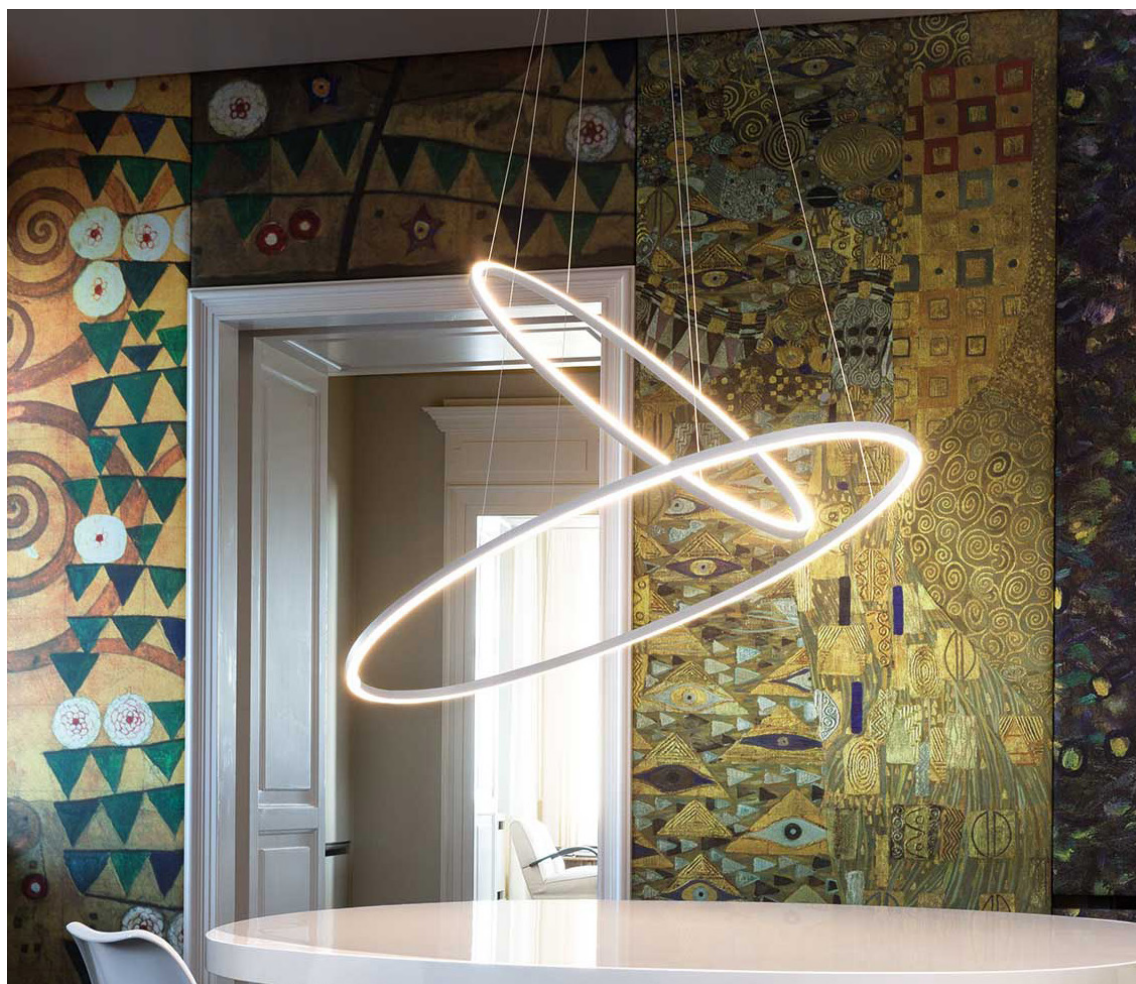


Lampada Arco di Flos



Big Battery battery version di Kartell

La trasformazione più evidente, tuttavia, si riscontra nei grandi corpi a sospensione, dove le proposte delle linee minimali sfruttano profili sottili e leggeri, che si distaccano dall'impatto scenografico dei tradizionali chandelier per valorizzare la semplicità, la leggerezza e l'eleganza grafica.



Elisse di Nemo

Inizialmente, uno dei principali limiti delle fonti LED era rappresentato dalla resa cromatica, in particolare dal fatto che esse emettevano una luce bianca fredda e poco accogliente, un effetto che ne rallentò l'adozione poiché distante dalla calda luminosità delle lampade a incandescenza a cui eravamo abituati. Oggi, grazie ai progressi tecnologici, è non solo possibile ottenere una luce calda e confortevole, ma anche regolarne la temperatura, espressa in Kelvin, in modo da adattarla alle specifiche esigenze ambientali. Questa conquista, viene realizzata mediante lampadine appositamente progettate, e rappresenta un ambito di ricerca in continuo sviluppo, finalizzato a fornire soluzioni luminose che si adattano dinamicamente alle diverse ore del giorno o alle necessità di uso.



Dyson Solarcycle Morph

Un ulteriore vantaggio delle nuove fonti LED è l'assenza di surriscaldamento, caratteristica che, pur potendo apparire impercettibile nella fruizione quotidiana della luce, ha rilevanti implicazioni progettuali, in quanto consente di utilizzare con libertà una vasta gamma di materiali – come carta, resine e plastiche – che precedentemente presentavano notevoli complicazioni tecniche a causa del calore emesso dalle fonti tradizionali.



Pli di Foscarini

Inoltre, i profili estremamente malleabili delle nuove sorgenti luminose hanno ispirato i designer a concepire forme e spessori innovativi, capaci di integrarsi armoniosamente all'interno di qualsiasi materiale, valorizzando le diverse caratteristiche fisiche e favorendo nuove soluzioni nell'architettura interna. Questi progressi, che inizialmente potrebbero sembrare dettagli

tecniche marginali, hanno avuto un impatto significativo anche sul design, in particolare grazie alle nuove possibilità di installazione e, non ultimo, di alimentazione delle sorgenti luminose.

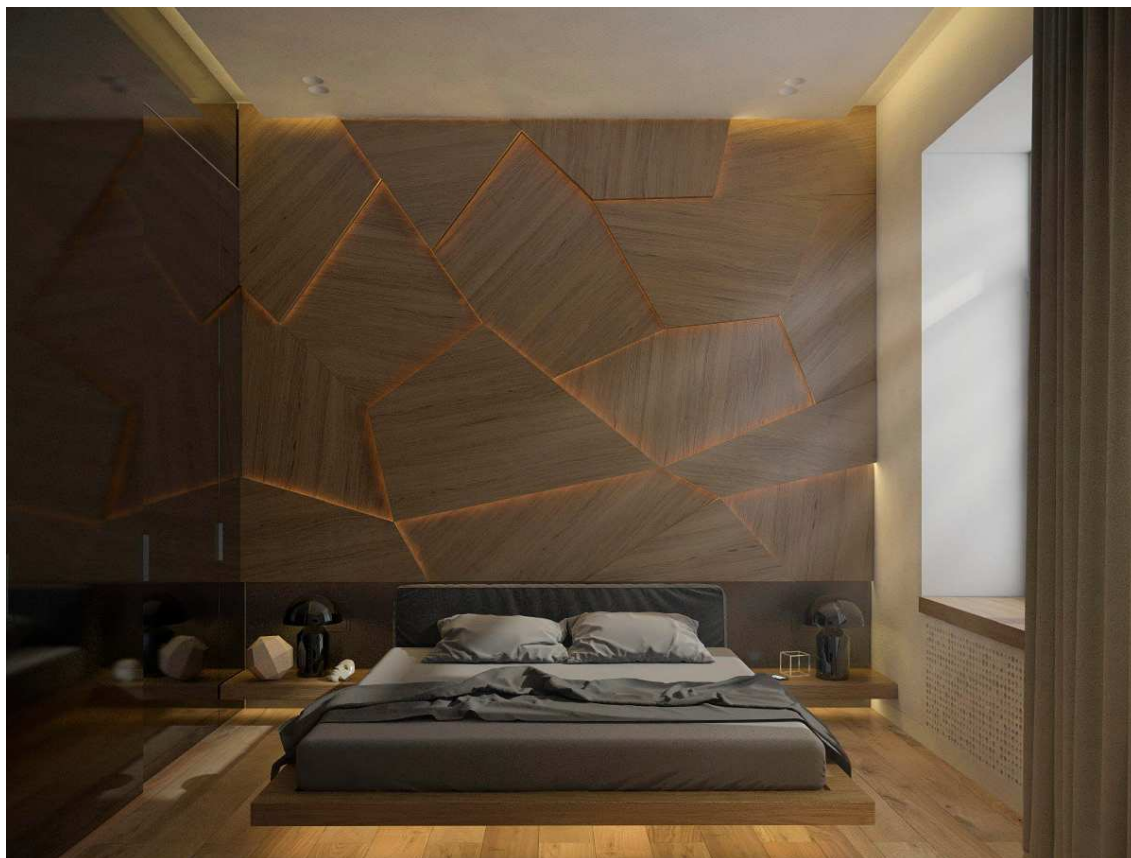


Foto Archiplastica

Un ulteriore passo avanti nell'evoluzione dell'illuminazione modulare è l'introduzione dei sistemi intelligenti con sensori. Questi sistemi, grazie all'utilizzo di sensori di movimento o luminosità, sono in grado di adattare automaticamente l'intensità della luce in base alle condizioni ambientali o alla presenza di persone. Questo approccio è particolarmente vantaggioso in ambienti ad alta affluenza, come uffici o spazi pubblici, dove è fondamentale ottimizzare l'uso dell'energia senza compromettere l'efficacia dell'illuminazione. Un esempio è il sistema Philips Hue, una gamma di sistemi di illuminazione smart sviluppata da Philips, che permette di controllare le luci domestiche tramite un'app per smartphone, assistenti vocali (come Alexa, Google Assistant o Apple HomeKit) e altri dispositivi connessi. Grazie a questa tecnologia, è possibile regolare intensità, colore e creare scenari personalizzati, integrando facilmente l'illuminazione nella propria smart home. Le lampadine, strisce LED e accessori della linea Hue si connettono in rete, offrendo non solo flessibilità nella gestione della luce, ma anche un notevole risparmio energetico e una personalizzazione che trasforma l'at-

mosfera degli ambienti.

In questo contesto, l'evoluzione si manifesta anche attraverso progetti modulari, che permettono, grazie a piccole sorgenti luminose, di comporre lampadari di qualsiasi misura e forma, rendendo possibile una personalizzazione senza precedenti.

L'introduzione di cablaggi realizzati in rame ha, ad esempio, reso possibile l'installazione di binari a soffitto, lungo i quali è possibile posizionare e spostare i corpi luminosi in modo modulare, aprendo la strada a composizioni con piccoli punti luce che trasmettono energia in maniera efficace ed estetica.

3.

LUCE MODULARE

- 3.1 Vantaggi nell'arredo
- 3.2 Riduzione degli spazi
- 3.3 Facilità di trasporto e montaggio
- 3.4 Flessibilità e personalizzazione

3.1 Vantaggi nell'arredo

Negli ultimi anni, l'illuminazione modulare ha rivoluzionato il mondo del design d'interni, offrendo soluzioni flessibili e personalizzabili per ogni spazio. Grazie a sistemi componibili e sorgenti luminose regolabili, è possibile creare atmosfere su misura, adattandosi alle esigenze estetiche e funzionali degli ambienti. Questo approccio innovativo non solo valorizza l'architettura, ma migliora anche il comfort visivo, l'efficienza energetica e la versatilità dell'illuminazione domestica e professionale. In questo capitolo, esploreremo i principali vantaggi dell'arredo luminoso modulare, analizzando come questa tecnologia possa trasformare gli spazi con eleganza e praticità.

3.2 Riduzione degli spazi

Uno degli aspetti più rilevanti dell'illuminazione modulare è la riduzione degli spazi occupati. Nei contesti moderni, dove la progettazione architettonica privilegia ambienti fluidi e multifunzionali, la possibilità di integrare la luce in modo discreto ed efficace diventa un valore aggiunto. Grazie all'utilizzo di profili sottili, pannelli luminosi e sistemi incassati, è possibile eliminare la necessità di lampadari ingombranti o applique tradizionali, lasciando maggiore libertà nella disposizione degli arredi. Inoltre, la modularità permette di creare composizioni luminose che si sviluppano lungo pareti, soffitti o addirittura pavimenti, senza interrompere la continuità visiva dell'ambiente. Questo aspetto è particolarmente vantaggioso negli spazi ridotti, come piccoli appartamenti o uffici, dove ogni centimetro disponibile deve essere sfruttato in modo intelligente.

3.3 Facilità di trasporto e montaggio

Un altro elemento di grande importanza riguarda la facilità di trasporto e montaggio, che rende l'illuminazione modulare particolarmente adatta a chi desidera soluzioni pratiche e dinamiche. A differenza dei corpi illuminanti tradizionali, che spesso richiedono installazioni complesse e interventi strutturali, i sistemi modulari sono progettati per essere assemblati con estrema semplicità. Molti di essi si basano su binari elettrificati, supporti magnetici o agganci a incastro che non necessitano di cablaggi invasivi, riducendo tempi e costi di installazione. Questo vantaggio si traduce non solo in una maggiore accessibilità per chi desidera rinnovare l'illuminazione della propria casa senza interventi strutturali, ma anche in una straordinaria praticità in ambito commerciale e lavorativo. Ad esempio, nei negozi e negli showroom, dove l'esposizione degli oggetti cambia frequentemente, la possibilità di spostare e riconfigurare le sorgenti luminose consente di adattare l'ambiente senza difficoltà. Allo stesso modo, negli uffici moderni,

sempre più orientati verso soluzioni flessibili e coworking, l'illuminazione modulare offre la possibilità di modificare la disposizione della luce in base alle esigenze del momento, migliorando il comfort visivo e la produttività.

3.4 Flessibilità e personalizzazione

Ma forse il vantaggio più rivoluzionario dell'illuminazione modulare è la sua straordinaria flessibilità e capacità di personalizzazione. La luce non è più un semplice elemento funzionale, ma diventa un vero e proprio strumento espressivo, capace di adattarsi alle necessità estetiche e pratiche di chi vive lo spazio. Oggi, grazie alle tecnologie LED e alle soluzioni smart, è possibile regolare con precisione l'intensità e la temperatura della luce, creando atmosfere diverse a seconda dell'orario, dell'attività svolta o delle preferenze personali. In un'abitazione, ad esempio, è possibile impostare una luce calda e soffusa per la sera e una più intensa e fredda per il lavoro o la lettura, con un semplice tocco o comando vocale. Inoltre, la modularità consente di progettare sistemi di illuminazione unici, che si sviluppano in forme geometriche o lineari, diventando parte integrante del design dell'ambiente. Alcuni modelli permettono addirittura di ampliare o modificare la configurazione luminosa nel tempo, aggiungendo nuovi elementi senza dover sostituire l'intero impianto.



4.

PERSONALIZZAZIONE DEGLI SPAZI

- 4.1 L'importanza della personalizzazione negli spazi abitativi
- 4.2 La modularità: una dimensione di personalizzazione

4.1 L'importanza della personalizzazione negli spazi abitativi

La casa rappresenta lo spazio intimo per eccellenza, un luogo dove ci si libera dalle maschere sociali e ci si sente completamente a proprio agio. Personalizzarla significa renderla unica, uno specchio della propria personalità, dei propri interessi e delle proprie passioni.

Che si tratti di scegliere colori vivaci o neutri, arredamenti moderni o classici, oggetti d'arte o foto ricordo, ogni elemento contribuisce a raccontare la storia di chi ci vive e a creare un'atmosfera accogliente e familiare.

una camera con mappa del mondo retroilluminata.

Inoltre, vivere in un ambiente che rispecchia i propri gusti e che trasmette sensazioni positive contribuisce ad aumentare il senso di benessere psicofisico. Circondarsi di oggetti che evocano ricordi felici o che semplicemente piacciono può ridurre lo stress, migliorare l'umore e stimolare la creatività. La personalizzazione rappresenta inoltre un modo per affermare la propria individualità ed aumentare il senso di appartenenza.

Una casa personalizzata non è solo un rifugio per l'individuo, ma diventa anche un luogo di incontro e di condivisione per la famiglia e gli amici.

Non va sottovalutato l'aspetto estetico della personalizzazione.

Scegliere con cura colori, arredi e complementi d'arredo può rendere la casa più bella e raffinata, creando un ambiente piacevole da vivere e da mostrare agli ospiti.

La personalizzazione può essere un modo per esprimere il proprio gusto per il design e per dare un tocco di originalità alla propria abitazione

4.2 La modularità: una dimensione di personalizzazione

I moduli di luce, in particolare quelli sospesi al soffitto, sono un esempio emblematico di come l'illuminazione modulare possa trasformare radicalmente un ambiente. I moduli sono costituiti da singole unità componibili che, oltre a essere energeticamente efficienti, permettono di creare combinazioni sempre diverse, dando vita a installazioni personalizzate.

Grazie a questa possibilità di "assemblaggio" e "smontaggio", la luce può essere adattata alle necessità specifiche di un ambiente, a seconda di come si desidera illuminare ogni angolo della stanza o di come si vuole giocare con i volumi e le forme della luce.

Un altro grande vantaggio della luce modulare è la possibilità di regolare l'intensità della luce in base alle proprie preferenze. Non è più necessario avere un'illuminazione fissa e rigida; la regolazione della luminosità diventa un processo dinamico e completamente personalizzabile. In estate,

ad esempio, quando la luce naturale è abbondante, si può optare per un'illuminazione più morbida e diffusa, mentre in inverno o di sera, si può scegliere una luce più intensa per compensare la carenza di luce naturale. Questo non solo contribuisce a un maggiore comfort visivo, ma riduce anche il consumo energetico, adattandosi alle diverse esigenze e riducendo l'impatto ambientale.

Un aspetto che conferisce ulteriore fascino alla luce modulare è la sua capacità di offrire una varietà di colori e sfumature. Il sistema a LED, molto utilizzato in questi progetti, offre una gamma di tonalità che vanno dal bianco caldo alle luci più vivaci, variabili e intercambiabili nel tempo. La possibilità di scegliere tra diversi colori e temperature della luce consente di creare atmosfere diverse, ma anche di cambiare completamente la percezione di uno spazio, a seconda della luce che lo pervade. La modularità dei sistemi di illuminazione permette anche di combinare diverse tipologie di luce, da quella direzionale a quella diffusa, creando effetti luminosi unici che si adattano alla funzionalità e al gusto personale.

5. DESIGN MULTIFUNZIONALE

5.1 Storia ed evoluzione del design multifunzionale

5.2 Esempi

5.1 Storia ed evoluzione del design multifunzionale

Da sempre, l'uomo ha cercato soluzioni abitative e di arredamento che potessero ottimizzare gli spazi e le risorse disponibili, ma la vera svolta nel design multifunzionale avvenne con la Rivoluzione Industriale del XIX secolo. L'urbanizzazione crescente e l'affollamento delle città portarono alla necessità di ottimizzare gli spazi domestici. Nascono così i primi mobili trasformabili destinati alle nuove classi operaie che vivevano in appartamenti più piccoli.

5.2 Esempi

Negli oggetti di uso quotidiano, uno degli esempi emblematici del design multifunzionale è il coltellino svizzero, un prodotto che unisce più elementi in uno, divenendo un'icona mondiale, conosciuta da tutti ed essenziale per molti.

Un altro esempio è la valigia con seduta incorporata, che permette il viaggiatore di riposare anche in assenza di appoggi.

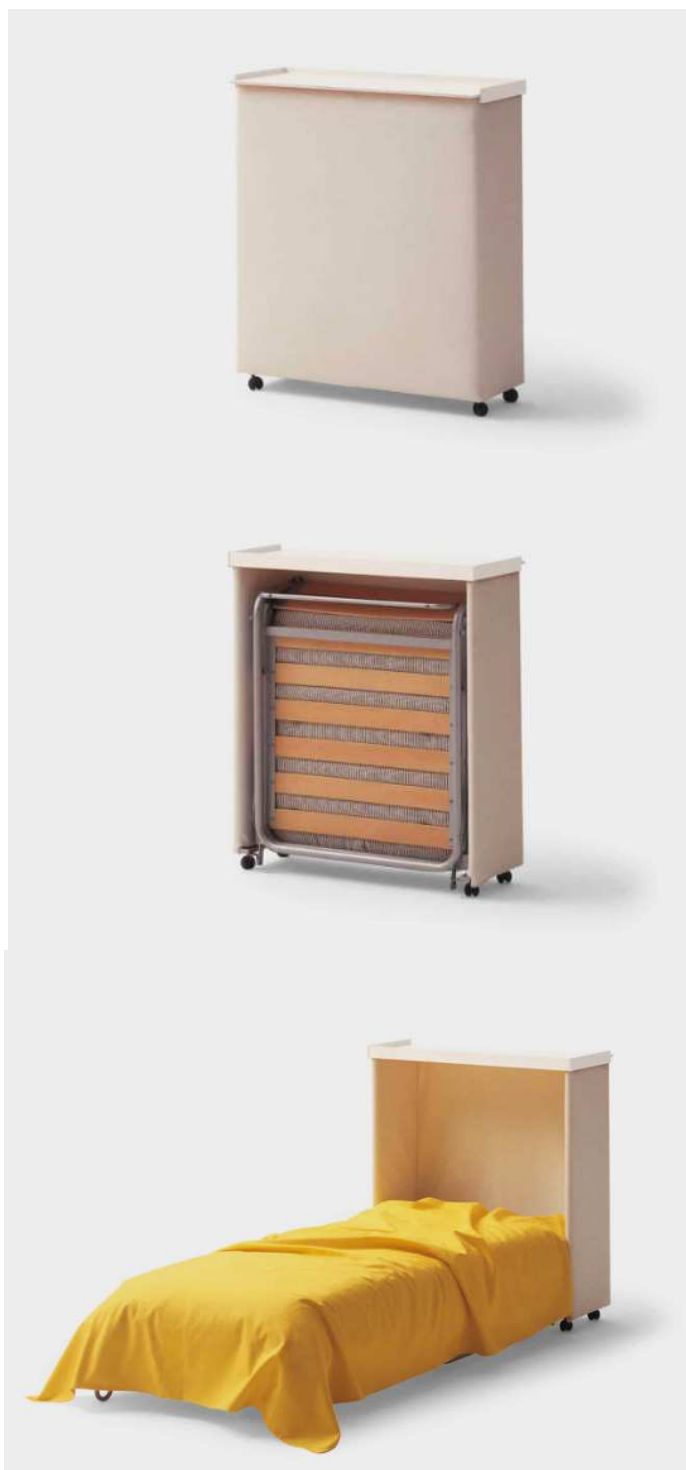


Swiss Army Knives di Victorinox



Miamily di Greenwich

Nel settore dell'arredamento, il design multifunzionale si traduce nella creazione di prodotti capaci di adattarsi a spazi ridotti e mutevoli. Un esempio significativo è rappresentato dai letti a scomparsa, conosciuti anche come Murphy Bed, che si integrano perfettamente nelle pareti per liberare spazio durante il giorno. Un concetto simile viene adottato nei divani letto, progettati per offrire una doppia funzione senza sacrificare comfort ed estetica.

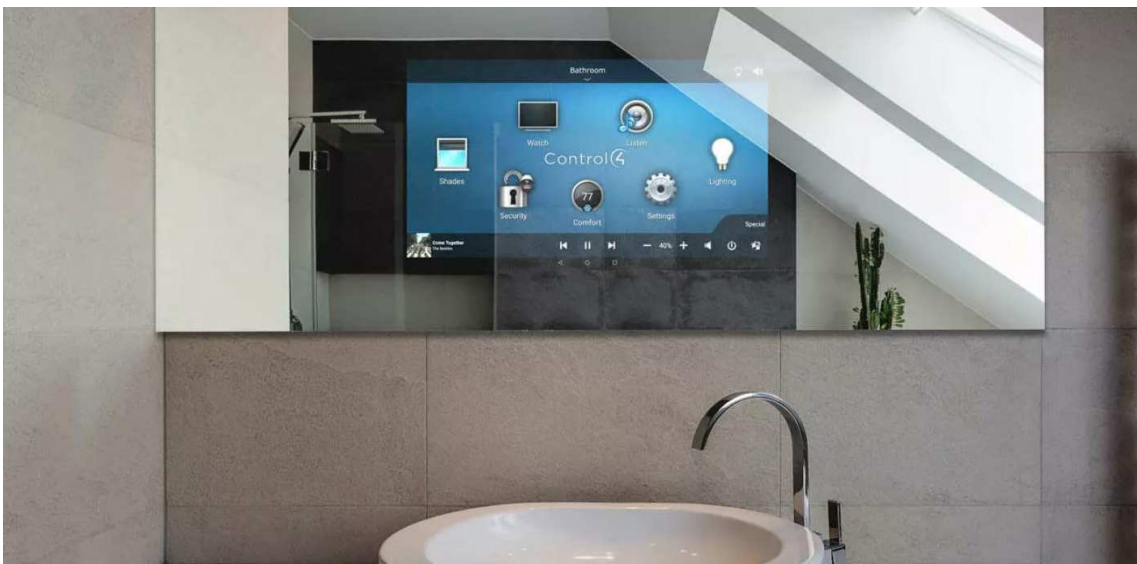


Letto Moby di Campeggi

Nel campo della tecnologia e dell'elettronica, la multifunzionalità rappresenta un valore aggiunto in termini di innovazione e praticità. Gli smartwatch, ad esempio, vanno ben oltre la semplice funzione di orologio, integrando strumenti per il monitoraggio dell'attività fisica, la ricezione di notifiche e i pagamenti digitali.



Gli specchi smart, con display interattivi, forniscono informazioni utili come previsioni meteo e notifiche personalizzate. Altri esempi di integrazione tecnologica includono le casse Bluetooth con luce integrata, che uniscono funzione audio e illuminazione per creare atmosfere personalizzate.



Anche gli smartphone moderni, con la loro capacità di fungere da telefono, fotocamera, navigatore e centro di controllo per la domotica, rappresentano un chiaro esempio di design multifunzionale applicato alla tecnologia.



IKEA è uno dei brand che ha maggiormente investito in questo concetto. Il design multifunzionale di IKEA si basa su soluzioni intelligenti e versatili che ottimizzano gli spazi, rendendo i mobili adatti a diverse esigenze e ambienti. Con un'estetica minimalista e materiali sostenibili, IKEA propone arredi modulari, trasformabili e spesso dotati di doppia funzione, come letti con contenitore, tavoli estensibili e scaffali componibili. Questa filosofia permette di massimizzare la praticità senza rinunciare allo stile, rendendo il design accessibile e adattabile a case di qualsiasi dimensione.



Tavolo Norberg di IKEA



IKEA MALM

Nel settore dell'arredamento urbano e degli spazi pubblici, il design multifunzionale si è tradotto in soluzioni che combinano estetica, comfort e funzionalità, come le panchine dotate di prese USB per la ricarica di dispositivi elettronici.





CITYSì LUX

Grazie alla sua versatilità, il design multifunzionale rappresenta oggi un elemento chiave nella progettazione contemporanea, con implicazioni che spaziano dall'efficienza degli spazi alla riduzione dell'impatto ambientale, contribuendo a creare prodotti più intelligenti, sostenibili e in grado di evolversi con le necessità dell'utente.

Queste soluzioni migliorano l'esperienza d'uso e riducono la necessità di acquistare strumenti separati, con evidenti vantaggi anche in termini di sostenibilità ambientale.

6.

ANALISI DI MERCATO

6.1 Soluzioni luminose modulari o personalizzabili

6.2 Complementi d'arredo modulari

6.1 Soluzioni luminose modulari o personalizzabili

FOSCARINI

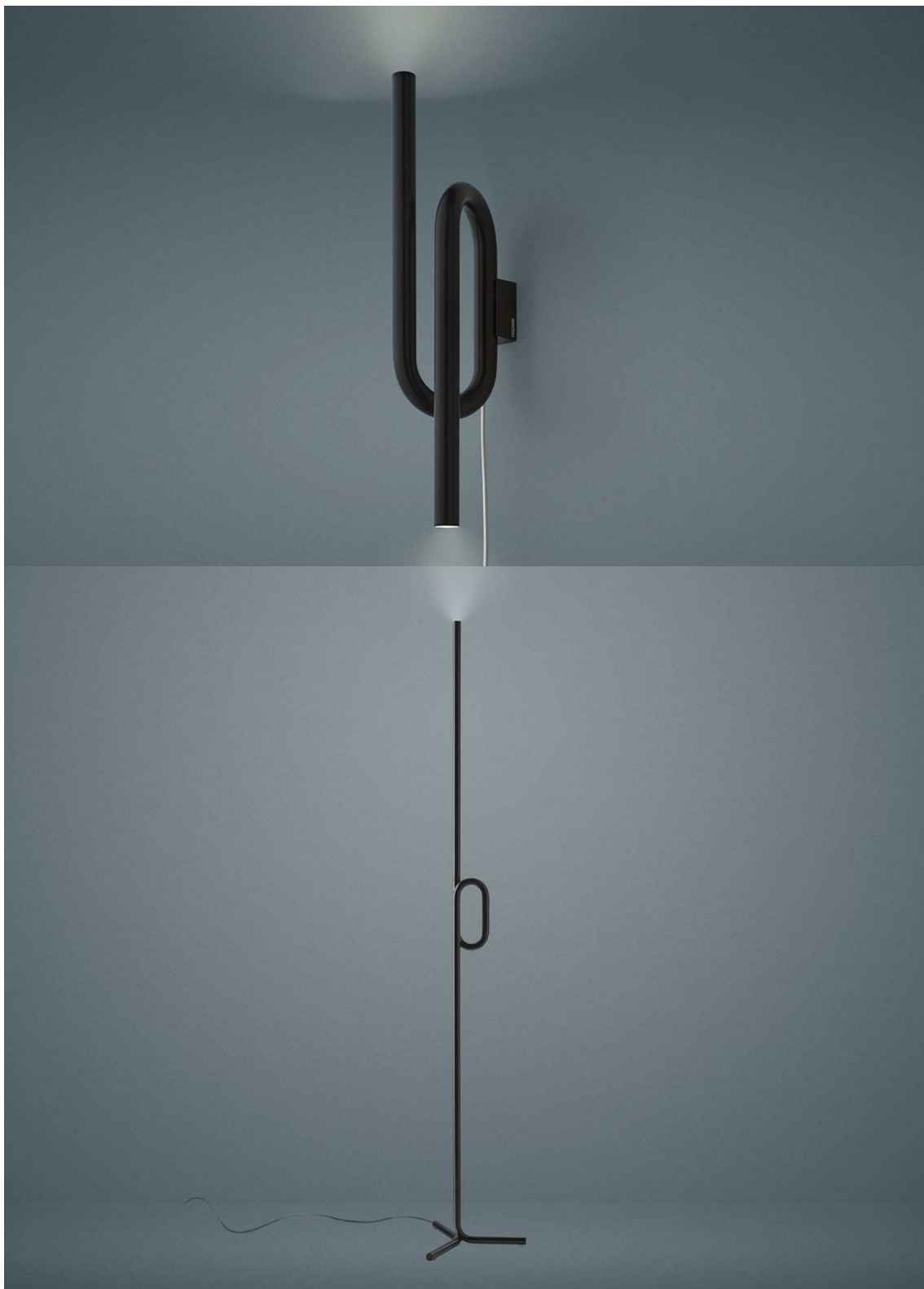
Filo



Yet



Tobia



Cri Cri Outdoor





Mymoos

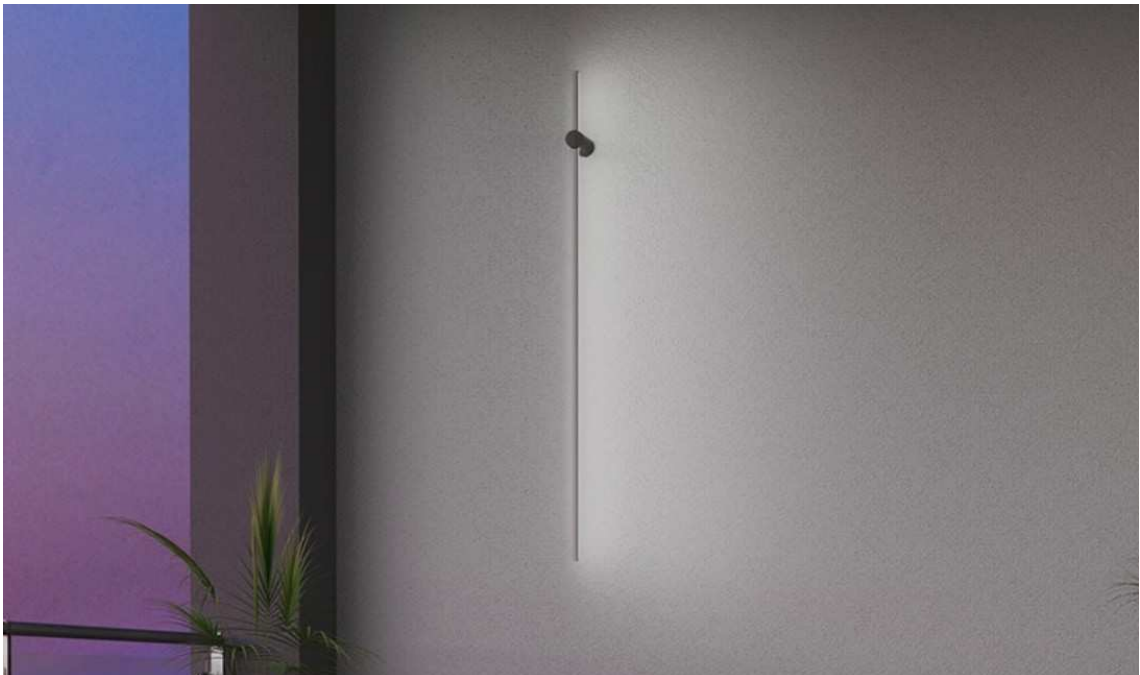


Pasdedeux sistema



SIMES

Feeling



Barra continua minimal



FRANCISCO GOMEZ PAZ

Bulbullia



Synapse



System X



Axolight

Liaison



Poses



Paralela



m o o i

Dear Ingo Lampada a Sospensione



Tubelight



Halo

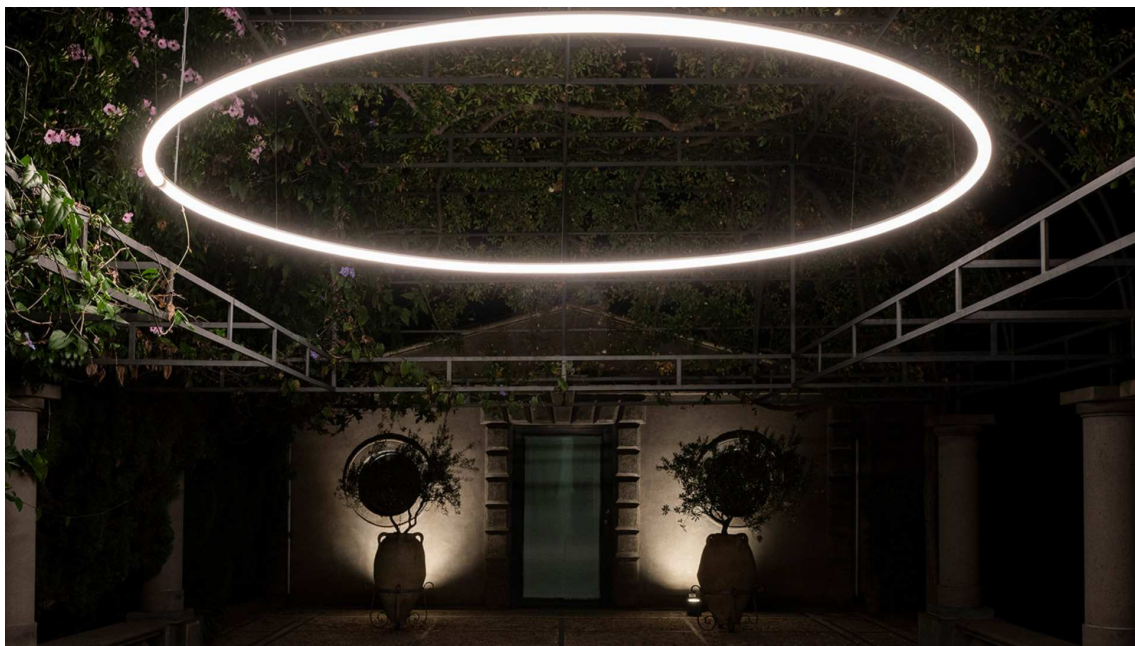


Plusminus

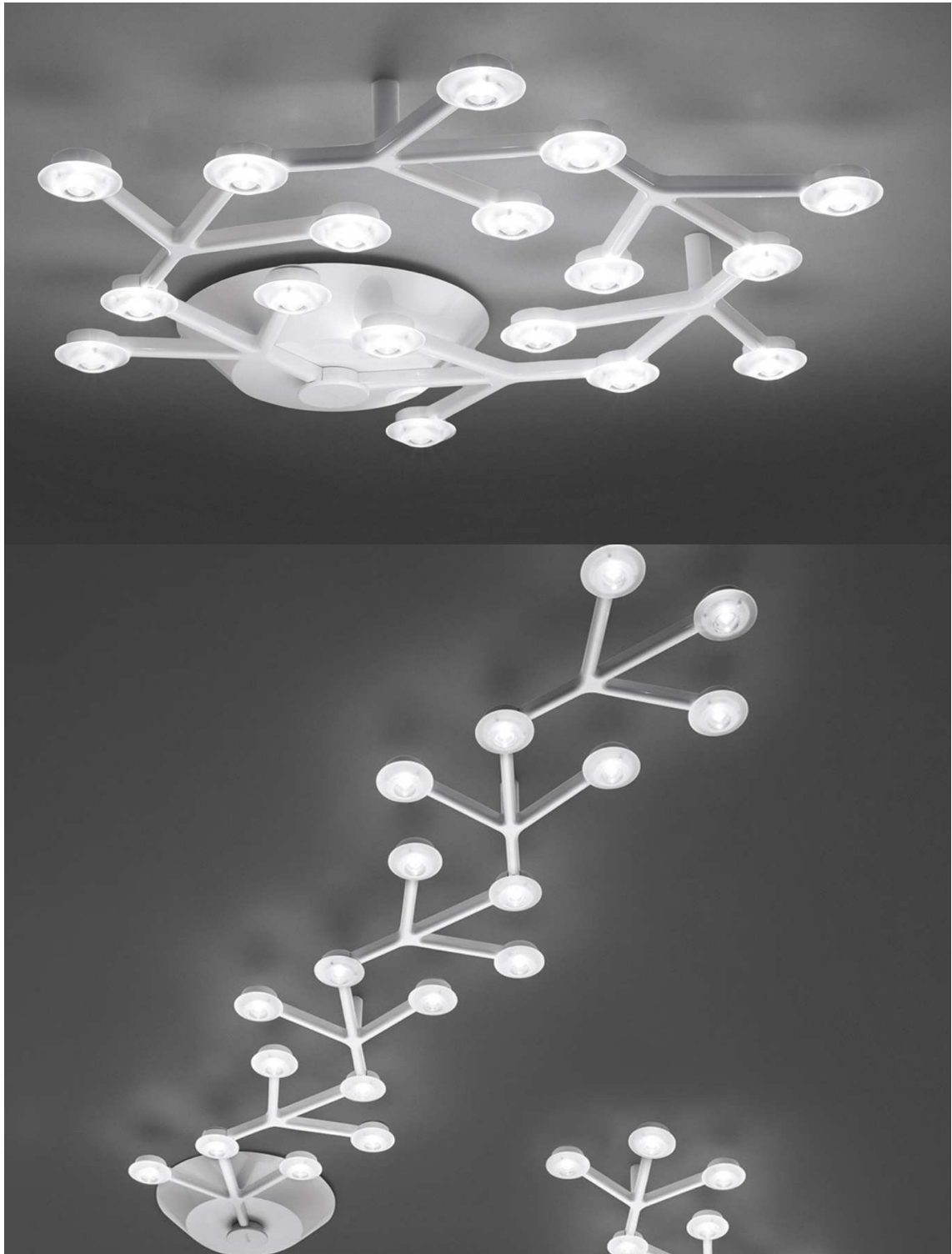


Artemide®

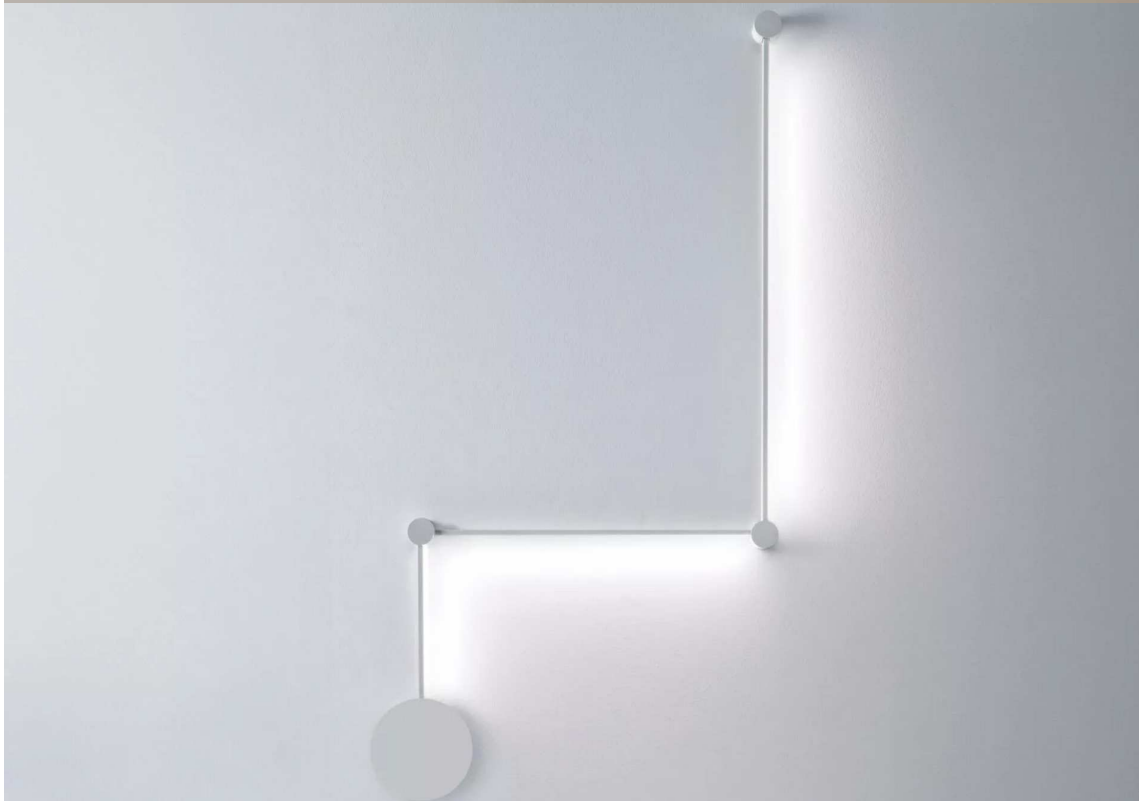
La Linea



Led Net



Dot to dot



Cosima



KARMAN

Leda



Turn it



6.2 Complementi d'arredo modulari

antoniolupi

Cactus



LAGO

Libreria lagolinea





Rigo



Sen



7. ALYA

7.1 Concept

7.2 Esploso

7.3 Componenti del sistema

7.4 Tavole tecniche

7.5 Giunti

7.6 Materiali e tecnologie

7.7 Render finali

7.1 Concept

Il progetto sviluppato si configura come una soluzione innovativa nell'ambito dell'illuminazione e dell'arredamento, basata su un sistema modulare di barre luminose.

L'idea alla base di questa proposta è quella di superare la tradizionale separazione tra illuminazione e arredamento, offrendo un prodotto che possa svolgere entrambe le funzioni con un alto grado di personalizzazione e versatilità.

Ogni modulo ha integrata la sorgente luminosa direttamente nel corpo ed è indipendente, può essere utilizzato singolarmente oppure collegato ad altri moduli per creare configurazioni su misura.

Grazie a un sistema di giunti appositamente studiato, il montaggio e l'assemblaggio delle barre luminose risultano intuitivi e privi di complessità, eliminando la necessità di interventi strutturali o di competenze tecniche avanzate. Questa caratteristica facilita l'utilizzo del sistema sia in contesti domestici che professionali, adattandosi a svariate tipologie di ambienti e necessità.

Le barre luminose progettate possono essere utilizzate sia come semplici applique a muro dalle linee essenziali e pulite, sia come strutture di supporto per accessori d'arredo, diventando un vero e proprio strumento per l'organizzazione e la personalizzazione degli spazi.

La sua adattabilità lo rende un elemento sia decorativo che strutturale, capace di trasformare lo spazio in base alle necessità e alle preferenze dell'utente.

L'approccio modulare e la semplicità di assemblaggio lo rendono un prodotto accessibile e facilmente fruibile, mentre la qualità del design e dei materiali conferisce un valore estetico elevato.

7.2 Esploso



Diffusore ①

Scocca esterna ②

Scocca laterale ③

Fili di connessione ④

Connettori ⑤

LED ⑥

Diffusore ⑦

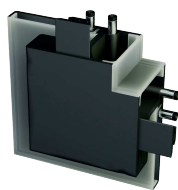
7.3 Componenti del sistema



Barra

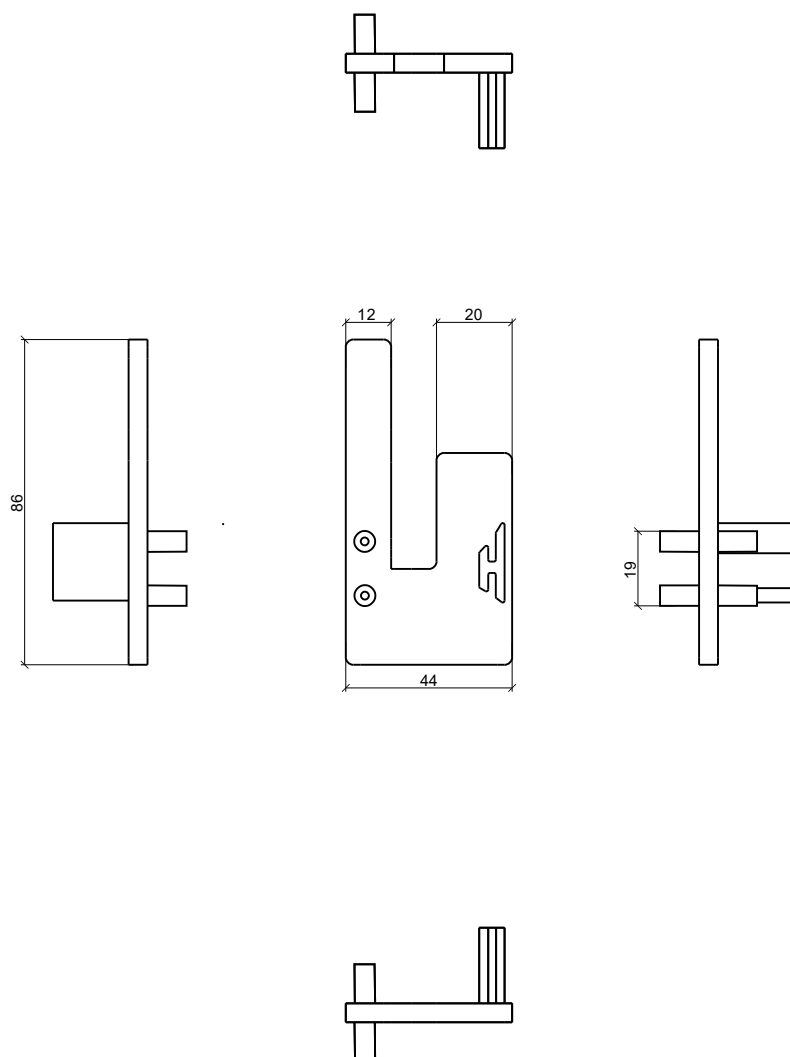


Alimentatore

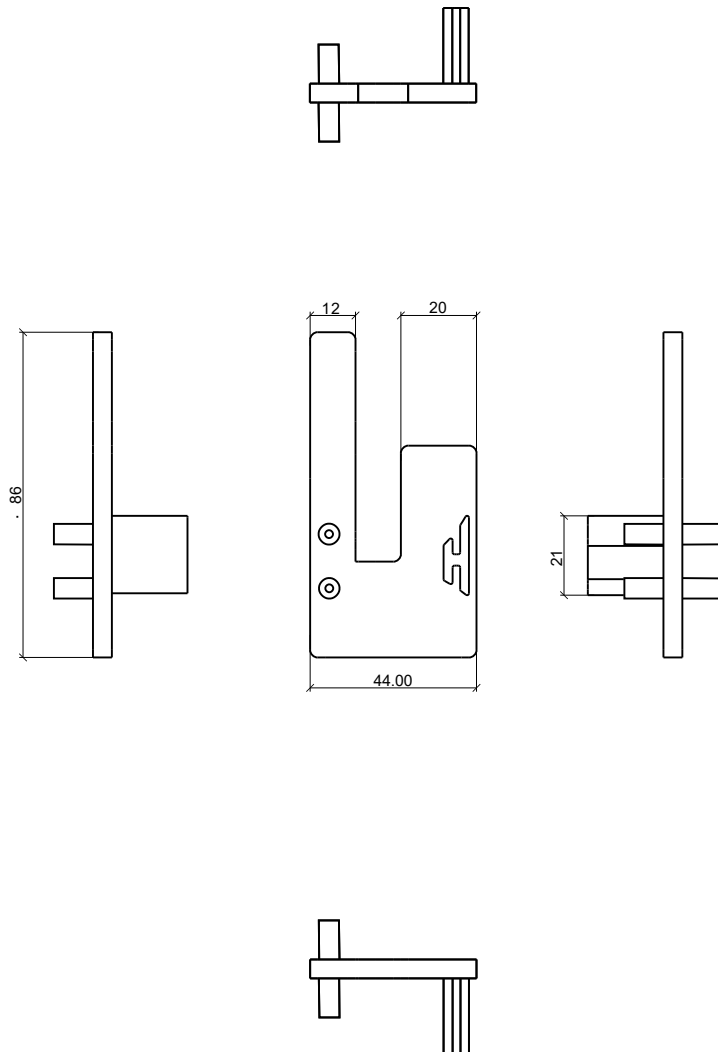


Giunti

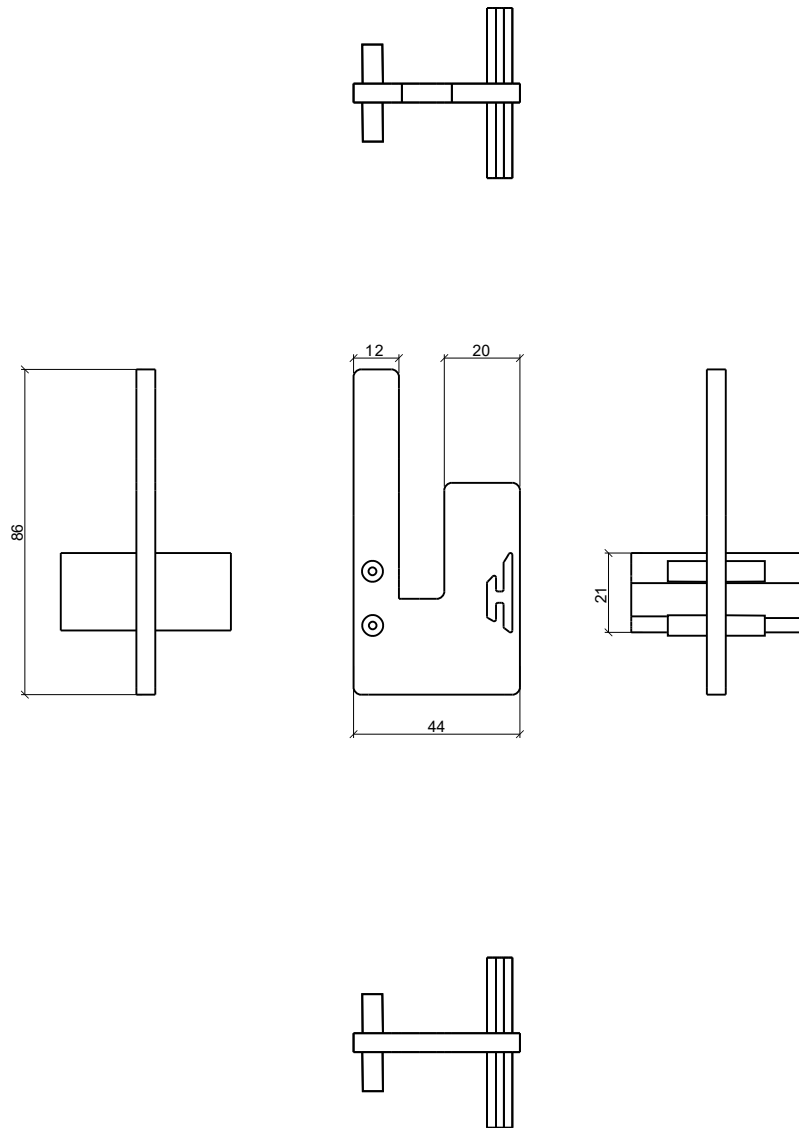
7.4 Tavole tecniche



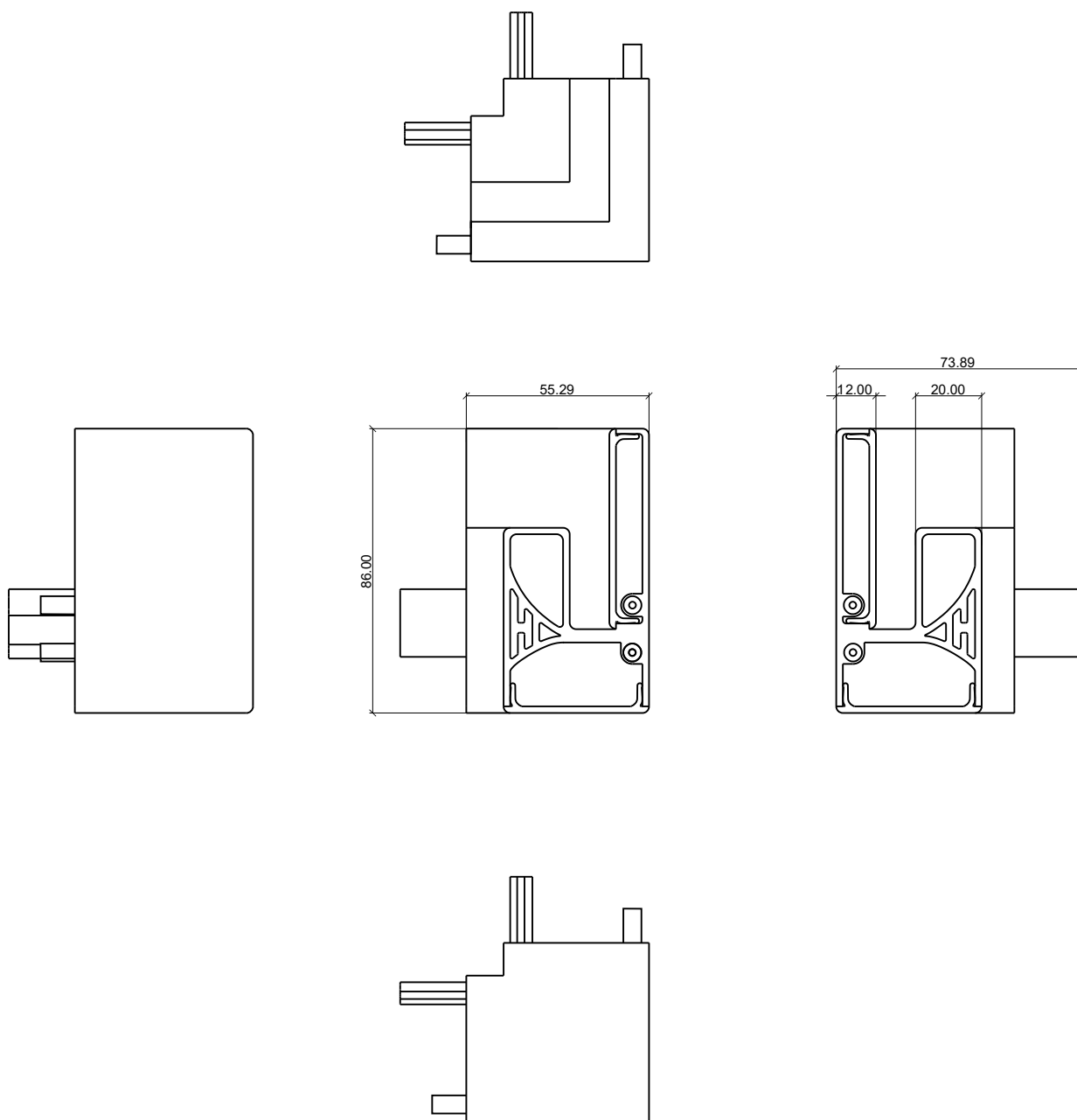
Scala 1:2



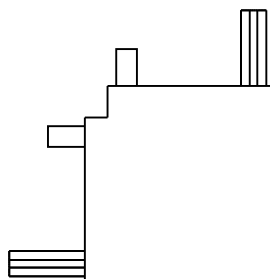
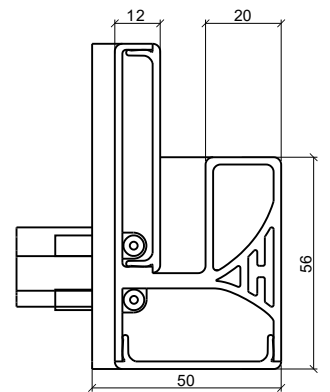
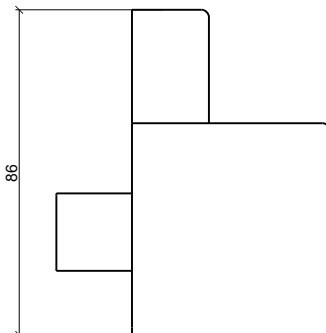
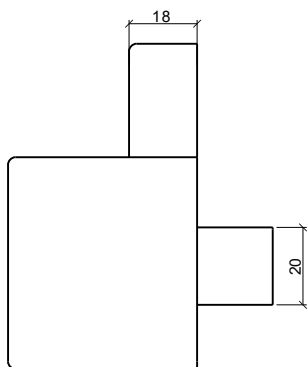
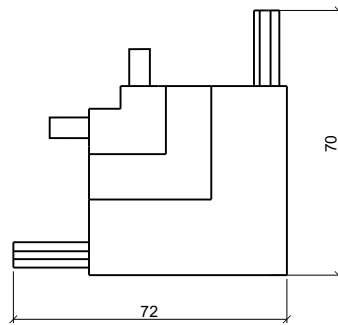
Scala 1:2



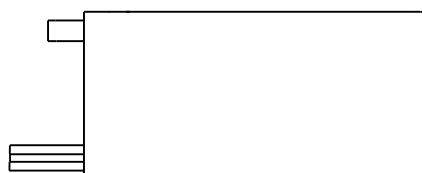
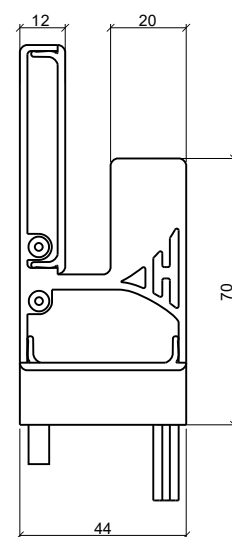
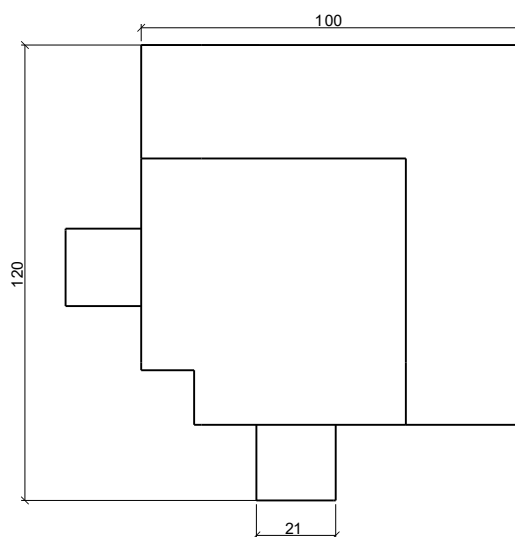
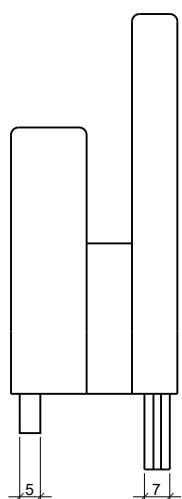
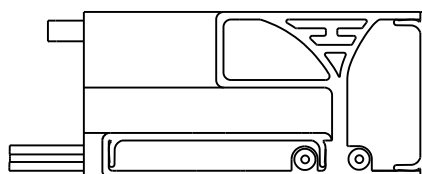
Scala 1:2



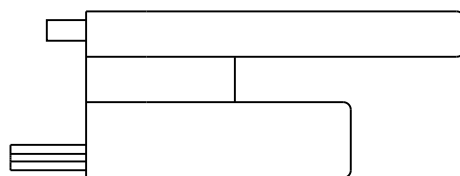
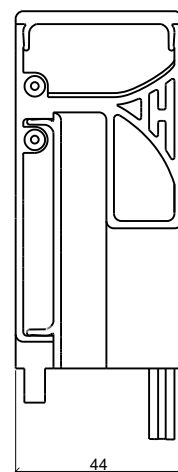
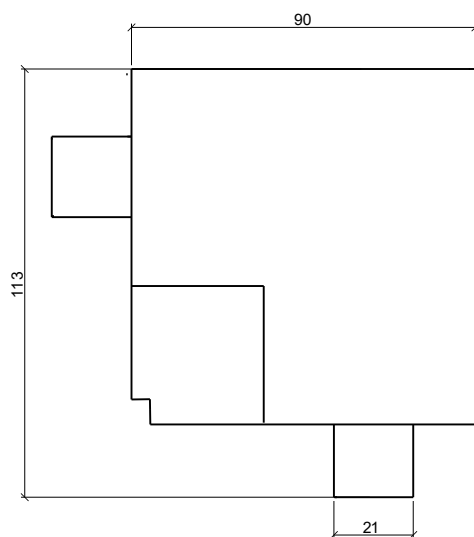
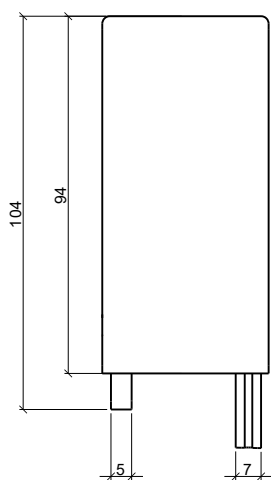
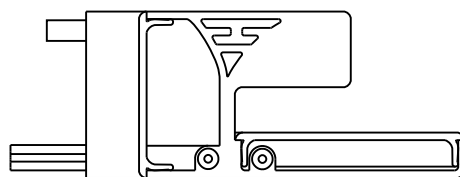
Scala 1:2



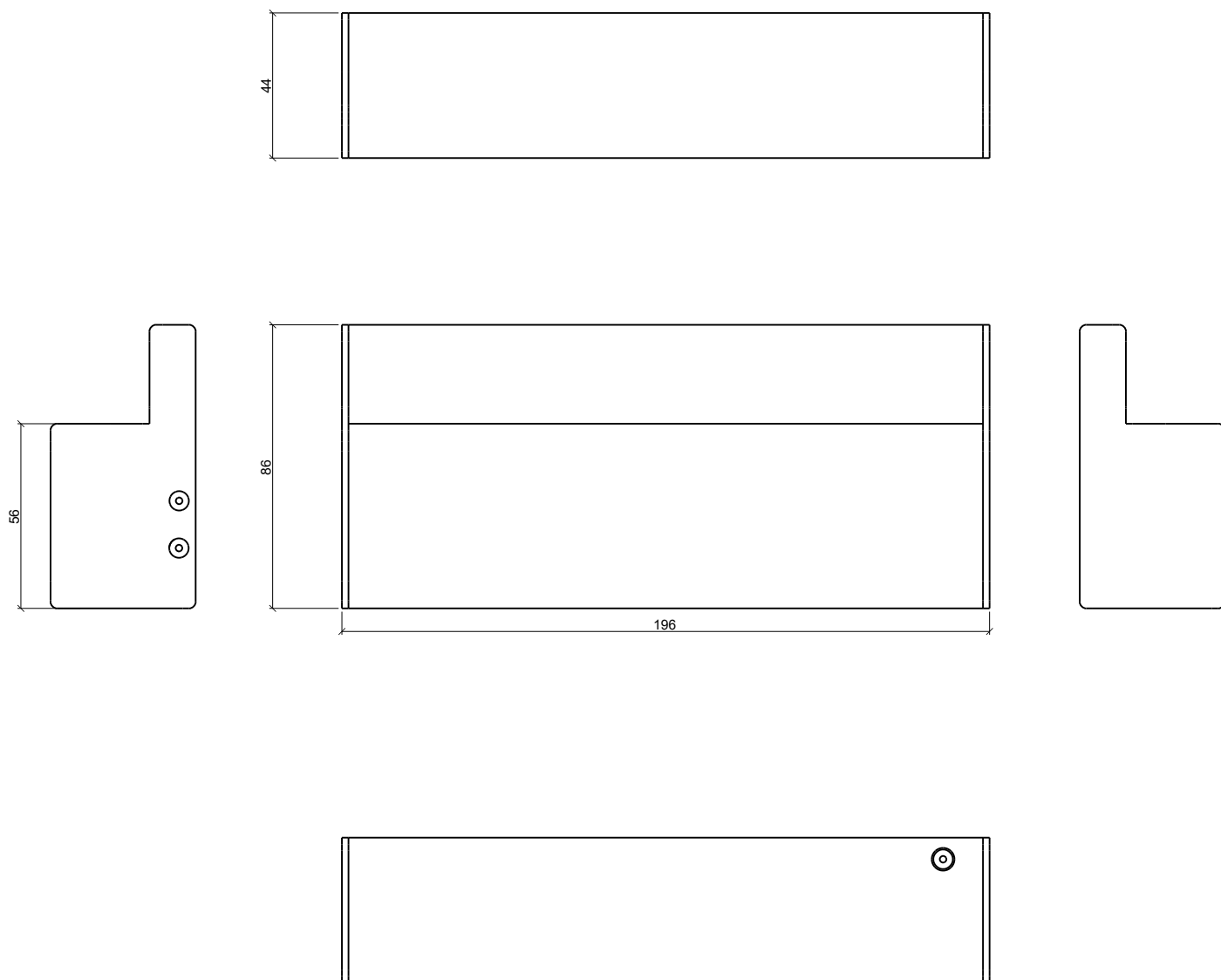
Scala 1:2



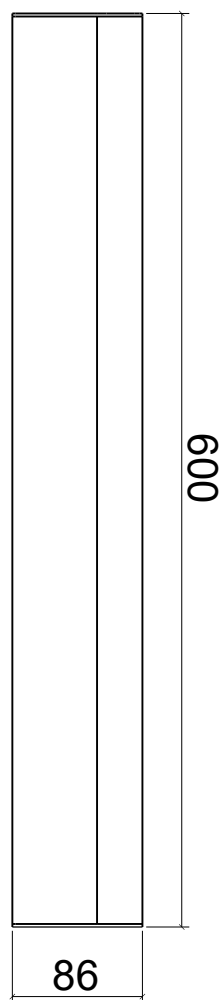
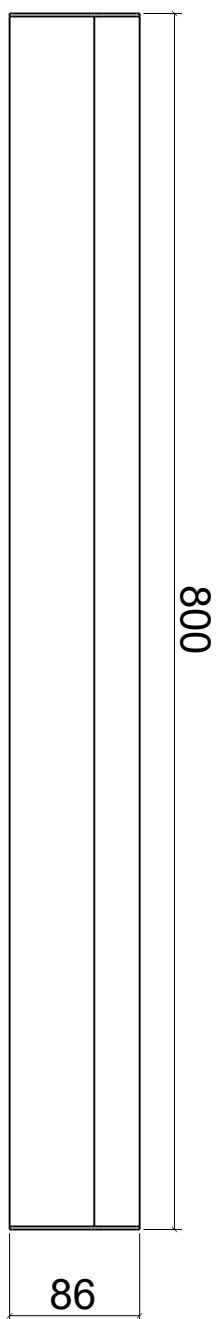
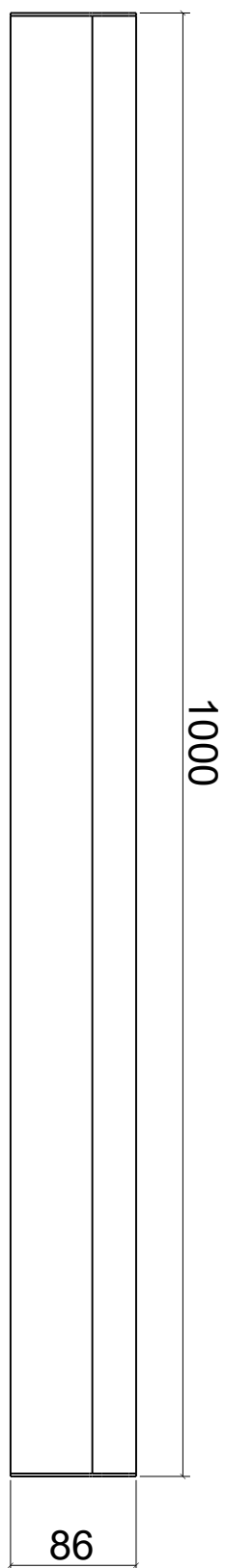
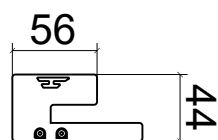
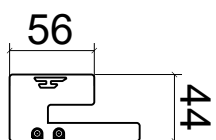
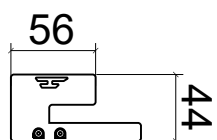
Scala 1:2



Scala 1:2



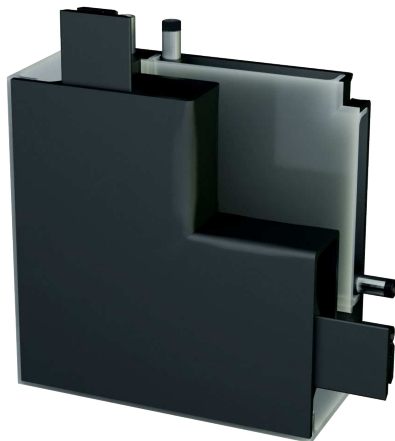
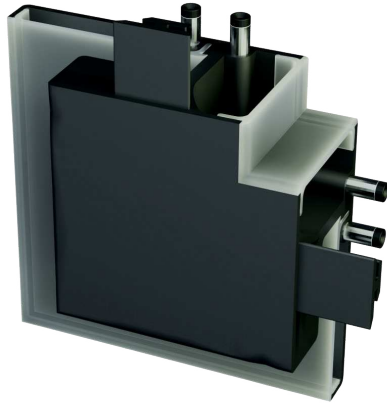
Scala 1:2



Scala 1:5

7.4 Giunti







7.5 Materiali e tecnologie

CORPO DELLA BARRA

ALLUMINIO

L'alluminio è un metallo color argento che si estrae dalla bauxite, così chiamata dal luogo dove fu scoperta nel sud della Francia: Les Baux. È il terzo elemento maggiormente presente in natura, dopo l'ossigeno e il silicio; ricopre, infatti, l'otto per cento della superficie terrestre.

- **Leggerezza:** il suo peso specifico è pari a un terzo di quello dell'acciaio e delle leghe di rame
- **Resistenza alla corrosione:** al contatto con l'aria si ossida creando una protezione superficiale che lo rende resistente ad acqua e ad alcune sostanze chimiche
- **Costo di produzione:** produrre alluminio riciclato abbatte il costo di produzione del 95 per cento
- **Duttilità:** può subire, sotto l'azione di forze di trazione, deformazioni rilevanti in modo da poter assumere forme e spessori differenti
- **Malleabilità:** può assumere la forma di sottilissimi fili senza mai rompersi
- **Alta conducibilità elettrica, termica e sonora:** a parità di peso è un conduttore elettrico migliore del rame. Inoltre, diffonde riscaldamento e raffreddamento in maniera omogenea
- **Capacità riflettente:** riflette la luce riducendone la dispersione e favorendo, quindi, il risparmio energetico
- **Amagnetismo:** è un materiale paramagnetico, il che significa che ha una debole attrazione per i magneti
- **Riciclabilità:** può essere riciclato al 100 per cento e infinite volte

ESTRUSIONE

L'estrusione è una tecnica di trasformazione adottata per molti metalli, ma particolarmente importante per le leghe di alluminio, perché consente la realizzazione con elevata produttività di semilavorati di forma anche complessa dotati di buone proprietà e prestazioni.

Il principio dell'estrusione è molto semplice: il materiale da estrudere, la billetta, viene inserito ad elevata temperatura in un contenitore e viene spinto da un pistone contro uno stampo, la matrice, dotato di un'apposita fenditura, attraverso la quale il metallo può fuoriuscire assumendone la sezione.

L'estrusione può essere eseguita sia a freddo che a caldo:

- **A freddo:** si estrudono materiali metallici con bassa resistenza a deformazione o per pezzi di piccole dimensioni come piombo, rame, stagno,

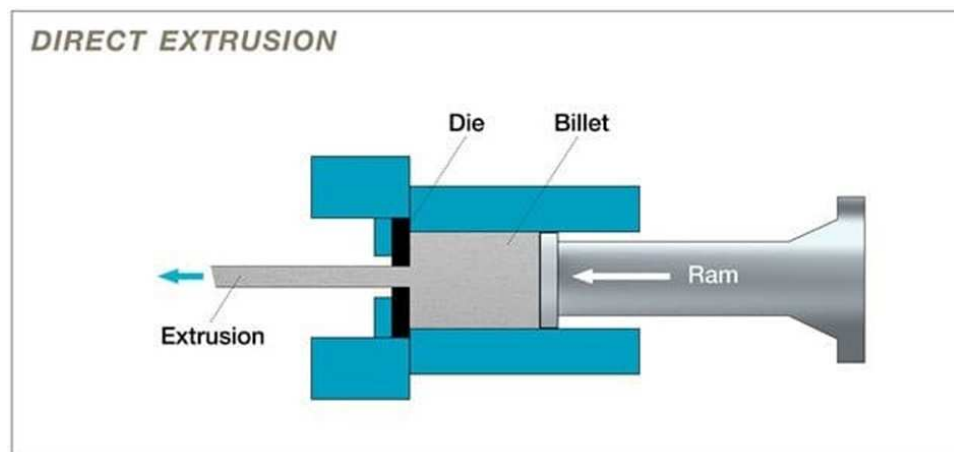
zinco. In questo tipo di estrusione di usano presse verticali
-a caldo: si estrudono materiali con elevata resistenza a deformazione
come ottoni, acciaio, alluminio. In questo tipo di estrusione si usano presse
orizzontali.

Esistono due tipi principali di processi utilizzati per estrusioni di alluminio
dirette e indirette. Il processo diretto prevede di tenere ferma la testa della
filiera e di far sì che il pistone in movimento spinga il metallo attraverso di
essa. Nel processo di estrusione indiretta, invece, la billetta rimane stazio-
naria. Il gruppo dello stampo si muove quindi contro la billetta per creare
la pressione necessaria a forzare il metallo attraverso lo stampo. Ecco uno
sguardo più dettagliato a entrambi i processi.

ESTRUSIONE DIRETTA

L'estrusione diretta è il metodo più comune per estrudere l'alluminio. L'e-
strusore di alluminio mette la billetta (alluminio riscaldato) in un contenitore
con pareti riscaldate. Quindi, un pistone in movimento spinge il metallo at-
traverso lo stampo. Durante questa fase viene prodotta una quantità molto
elevata di pressione.

I macchinisti spesso posizionano anche blocchi di materiale tra la billetta e
il pistone. Questa procedura impedisce che il pistone e la billetta riscaldata
entrino in contatto. Le persone si riferiscono a questo metodo anche come
processo di estrusione in avanti poiché la billetta di alluminio e il pistone si
muovono nella stessa direzione in avanti.



ESTRUSIONE INDIRETTA

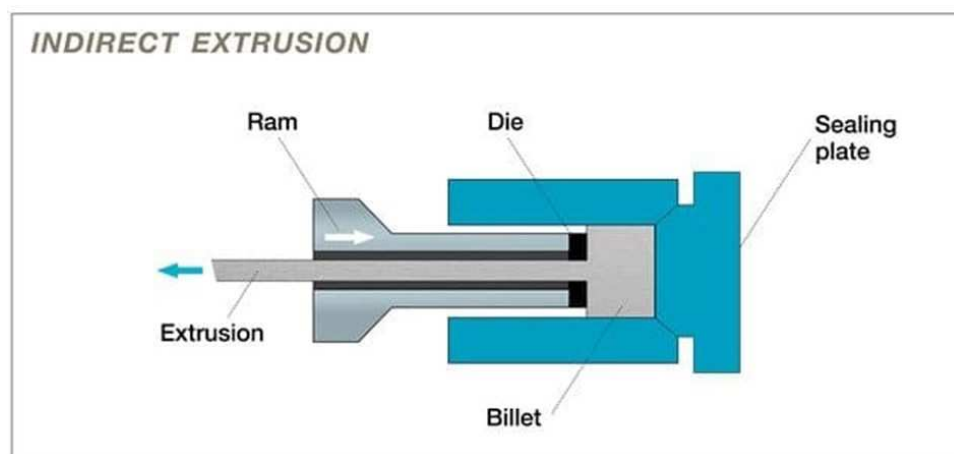
L'estrusione indiretta, spesso nota come estrusione all'indietro, differisce dal processo diretto. In questo caso la matrice rimane ferma mentre la billetta e il contenitore si muovono contemporaneamente. I produttori utilizzano uno "stelo" per eseguire questo processo.

Questo stelo deve essere più lungo della lunghezza del contenitore e mantiene il pistone in posizione. Pertanto, la billetta di alluminio viene forzata attraverso la matrice fissa.

A differenza del metodo diretto, questo metodo genera un minore attrito per un migliore controllo del calore. La qualità del prodotto per le estrusioni indirette è solitamente più costante.

Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che la forza esercitata rimane relativamente stabile.

La costanza della temperatura garantisce inoltre migliori proprietà meccaniche e struttura del grano.



Esistono quattro tipi principali di forme estruse e sono:

1. Solido. Queste forme non hanno aperture o vuoti chiusi (ad esempio, trave, angolo o asta).
2. Cavo. Hanno una o più aperture o vuoti (cioè tubi rettangolari o quadrati).
3. Semi-cavo. Hanno dei vuoti parzialmente chiusi (cioè un canale a "C" con uno spazio stretto).
4. Forme di estrusione di alluminio personalizzate. Questi tipi di forme hanno spesso più estrusioni. Potrebbero anche essere forme ad incastro con vari profili di colore. Queste forme sono spesso conformi alle specifiche dei progettisti.

DIFFUSORI

PMMA

Il polimetilmetacrilato (PMMA) è una resina termoplastica della famiglia dei tecnopolimeri (conosciuti anche come engineering thermoplastics), ottenuta per polimerizzazione del metilmetacrilato (MMA). Tra i polimeri dell'acido acrilico (poliacrilati), è il più importante.

Date le sue caratteristiche di ottima trasparenza è anche denominato "vetro acrilico", in quanto in molte applicazioni ha ormai sostituito il vetro. Di norma infatti è anche più trasparente del vetro, tanto da possedere caratteristiche comportamentali assimilabili alla fibra ottica per trasparenza.

Le principali caratteristiche del PMMA sono:

- Rigidità
 - Resistenza meccanica
 - Durezza elevata
 - Buona resistenza a trazione, compressione e flessione;
 - Ottima resistenza all'invecchiamento, e alle intemperie;
 - Elevata stabilità ai raggi UV;
 - Ottime proprietà ottiche, di chiarezza e trasparenza;
 - Ottime proprietà elettriche;
 - Buona resistenza termica: è infatti possibile utilizzarlo fino a temperature di 70°C; alcune tipologie di polimero, opportunamente additivate, possono essere utilizzate fino a temperature di 100°C ed oltre. Resiste inoltre agli sbalzi termici, anche nell'intervallo di temperature basse;
 - Resistenza chimica a sali, idrocarburi alifatici, basi, acidi inorganici diluiti, soluzioni alcaline acquose, oli, grassi, alcoli fino a concentrazioni massime di circa il 30%. Non resiste, per contro, a idrocarburi clorurati, alcoli a concentrazioni superiori al 30%, acidi concentrati, nitro – vernici;
- densità: 1,18 – 1,19 gr/cm³;

Il PMMA si presta ad una vastissima gamma di applicazioni.

- Settore trasporto: fanali per automobili, catarifrangenti, dischi per tachimetri, triangoli di segnalazione, fanali di lampeggiamento, parabrezza per aerei e impieghi spaziali.
- Edilizia (intesa come elementi di costruzione sia per esterni sia per interni): lastre per serramenti, vetrate infrangibili, lucernari, vasche da bagno, piatti per doccia, cabine per doccia, cabine per impieghi sanitari in genere, elementi di piscine, lavandini, lastre alveolari per serre, ecc. Un impiego del tutto particolare, che si può far rientrare sotto la voce edilizia, anche se in realtà si tratta di un'edilizia molto particolare, è la copertura dell'astro-cupola Houston, realizzata con centinaia di pannelli a doppio isolamento di plastica acrilica;

- Illuminazione: insegne luminose per esterni, insegne per il traffico, targhe pubblicitarie, lettere luminose, targhe luminose per istruzioni, ecc;
- arredamento e articoli casalinghi: mobili e parti di mobili, articoli decorativi, carcasse, ciotole, bicchieri, stoviglie, ecc;
- Componenti per industria elettrica, elettronica e per industria ottica: interruttori, pulsanti di comando, memorizzatori ottici, CD e DVD, displays per cellulari, elementi in fibra ottica; più specificamente nell'industria ottica vera e propria rientrano le lenti in PMMA per occhiali (più leggere e più infrangibili rispetto al vetro)
- Elementi per prismi, lenti di ingrandimento;
- Altri vari: es. articoli medicali (filtri, parti di apparecchi per dialisi, contenitori per il sangue); impieghi ortopedici; protesi dentarie; imballaggio di cosmetici; articoli da disegno; penne stilografiche; ecc.

STAMPAGGIO A INIEZIONE

Lo stampaggio ad iniezione, una forma di fusione modernizzata e molto più avanzata, è uno dei metodi di produzione sviluppati negli anni che consente di accelerare e migliorare la produzione di diversi prodotti. La velocità e la facilità di produzione sono considerazioni fondamentali nella produzione, in particolare la produzione in serie, poiché comportano numerosi vantaggi. Questi vantaggi includono costi di sviluppo inferiori, maggiore accuratezza delle previsioni manifatturiere, innovazione più rapida e maggiore quota sul mercato.

Lo stampaggio a iniezione è un processo di fabbricazione in cui il materiale fuso viene iniettato in uno stampo già preparato e lasciato raffreddare. Al raffreddamento, il materiale si solidifica e prende la forma dello stampo, prima di essere espulso. Sebbene questo processo possa essere utilizzato per produzioni una tantum, viene solitamente utilizzato nella produzione di massa di parti identiche. I materiali più comunemente usati nello stampaggio a iniezione sono la plastica o gli elastomeri.

Grazie all'elevata velocità di produzione e alla consistenza di qualità, lo stampaggio a iniezione è ampiamente utilizzata in diversi settori per creare parti come componenti elettrici, parti di automobili, materie plastiche di consumo di base, parti di mobili e molto altro.

Una speciale macchina per questo processo esegue lo stampaggio a iniezione. Il processo produttivo si articola nelle varie fasi di seguito elencate:

Passo 1 – Creazione dello stampo

Il primo passo nello stampaggio a iniezione è la creazione dello stampo. Lo stampo per la parte da produrre è progettato secondo le specifiche del modello 3D, utilizzando il CAD, rispettando diverse linee guida della stam-

pa a iniezione. Viene quindi prodotto in due parti, solitamente utilizzando la lavorazione CNC. Gli stampi sono realizzati in metallo (principalmente acciaio o alluminio).

Passo 2 – Iniezione

Le metà separate dello stampo vengono posizionate e tenute insieme saldamente dalla pinza di bloccaggio della pressa ad iniezione. Sotto forma di granuli o pellet, la materia prima viene introdotta in un barile dove viene riscaldata ad alta temperatura e pressione fino alla fusione. Una volta allo stato fuso, il materiale viene immediatamente iniettato nella cavità, riempiendo l'intero spazio nello stampo. Quindi si raffredda e si solidifica, seguendo la forma dello stampo.

Passo 3 – Espulsione e finitura

Dopo che il materiale si è completamente raffreddato e solidificato, lo stampo viene aperto dall'unità di chiusura e il pezzo solido finito viene espulso. Il pezzo finito viene sottoposto ad alcune operazioni di post-lavorazione. Queste operazioni comprendono la rimozione del materiale in eccesso e della struttura di supporto, la finitura superficiale e, se necessario, la verniciatura, la galvanizzazione, il trattamento termico, ecc.

Lo stampaggio a iniezione, come processo di fabbricazione, presenta numerosi vantaggi:

- Alto rendimento di produzione

Questo è uno dei vantaggi più importanti di questo processo. La lavorazione richiede tra 20 e 120 secondi per completare un ciclo, consentendo di creare centinaia di parti all'ora.

- Costo di lavorazione minimo

Il processo di stampaggio a iniezione è completamente automatizzato e può essere gestito da un solo operatore. Pertanto, il costo di produzione viene ridotto grazie al numero ridotto di ugelli.

- Flessibilità di progettazione

Lo stampaggio a iniezione consente ai produttori di creare disegni vari indipendentemente dalla loro complessità e elaborazione.

- Consistenza di qualità

Questo processo segue uno schema sequenziale nella creazione di parti identiche. Quindi la qualità del primo rimane paragonabile a quella del secondo, del terzo e del successivo.

- Scarti ridotti

A differenza di altri processi di produzione come la lavorazione CNC che asporta parti sostanziali di materiale, lo stampaggio a iniezione produce pochissimi scarti. I pochi materiali inutilizzati possono essere raccolti e riciclati.

- Compatibilità di molteplici materiali

Con questo processo, è possibile utilizzare più materiali e colori contemporaneamente. E poiché la parte espulsa ha un aspetto finito, il lavoro di post-elaborazione è limitato o inesistente.

Nonostante i suoi molteplici vantaggi, lo stampaggio a iniezione presenta anche alcuni dei seguenti svantaggi.

- Difetti visivi della parte

Sebbene il processo sia preciso, nei prodotti finiti possono esistere piccoli difetti dello stampaggio a iniezione. Va detto che le imperfezioni non sono tali da pregiudicare la lavorabilità delle parti. Alcuni difetti sono rappresentati da deformazioni, getto libero, segni di avvallamento, linee di giunzione, linee di saldatura e piccoli vuoti di iniezione.

- Costo elevato

I costi di installazione dello stampaggio a iniezione sono elevati. Le macchine e gli strumenti utilizzati sono costosi. È inoltre necessario creare e testare un prototipo dello stampo. Inoltre, ci vogliono operatori molto qualificati per progettare lo stampo, al fine di evitare spese future durante la produzione della parte.

- Non adatto per parti di grandi dimensioni

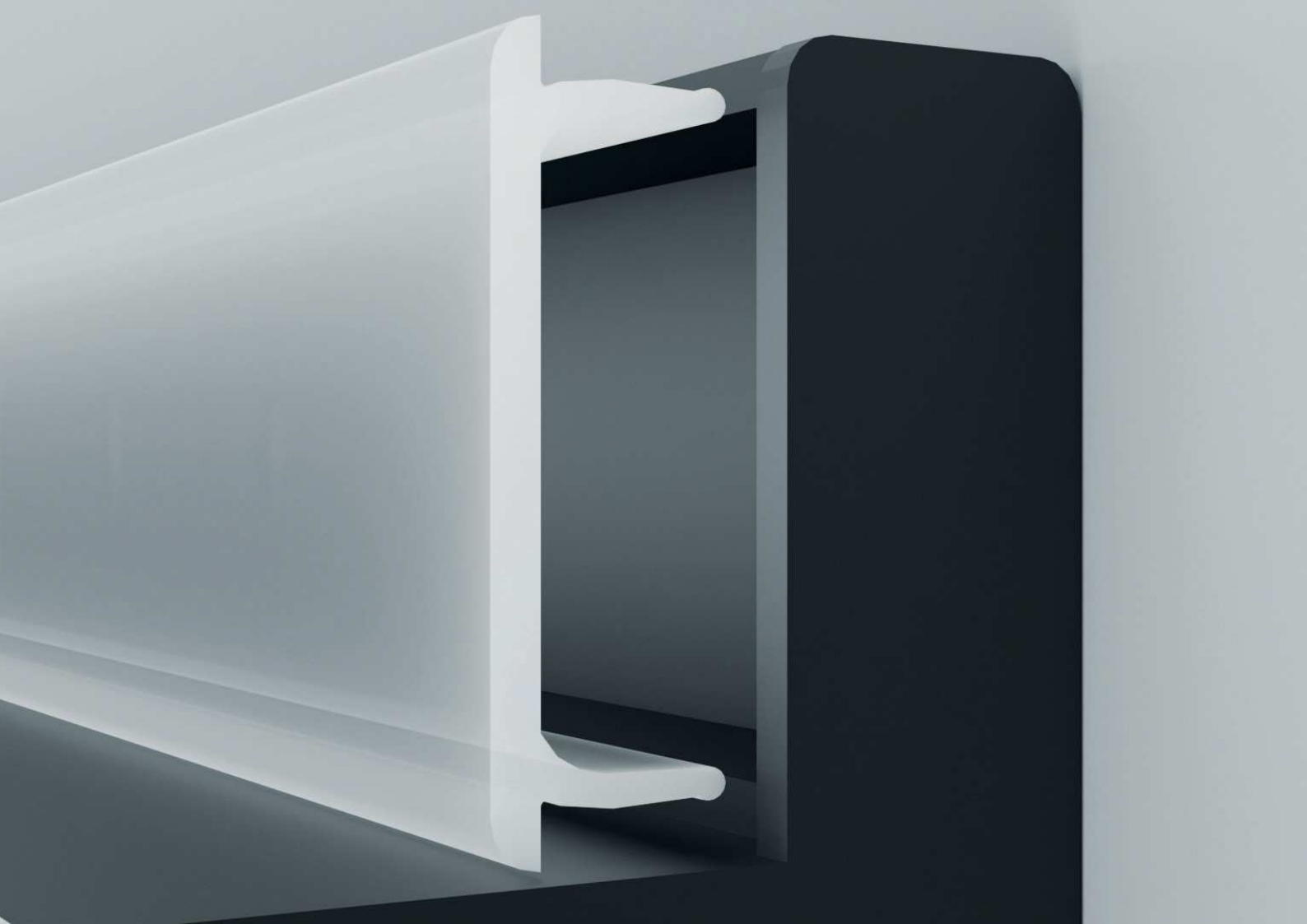
La produzione di grandi parti di uguale densità è piuttosto difficile. Ciò è dovuto ai limiti dello stampo. Le parti grandi dovrebbero essere create come assemblati di parti più piccole e quindi unite.

7.7 Render finali











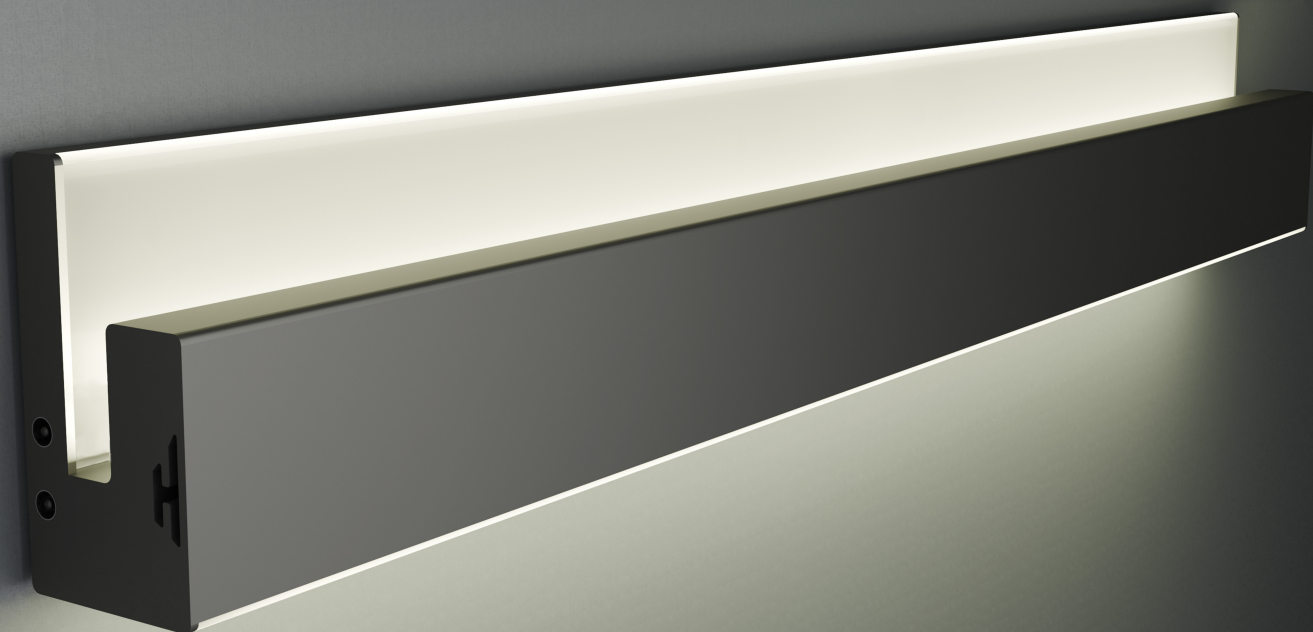












SITOGRAFIA

Luci da Esterno, n.d. La rivoluzione della luce: storia e innovazione nell'illuminazione. [online] Available at: <https://www.lucidaesterno.it/blog/la-rivoluzione-della-luce-storia-e-innovazione-nell-illuminazione.html> [Accessed 24 Mar. 2025].

LED Service, n.d. Storia ed evoluzione del LED. [online] Available at: <https://www.led-service.it/storia-ed-evoluzione-del-led/> [Accessed 24 Mar. 2025].

Wikipedia, n.d. LED. [online] Available at: <https://it.wikipedia.org/wiki/LED#Funzionamento> [Accessed 24 Mar. 2025].

VG New Trend, n.d. Luce modulare: come dare spazio alla personalità. [online] Available at: <https://www.vgnewtrend.it/it/blog/luce-modulare-come-dare-spazio-alla-personalita> [Accessed 24 Mar. 2025].

Franz Fume, 2023. Perché l'hybrid design è la nostra frontiera. [online] Available at: <https://franzfume.medium.com/perch%C3%A8-l-hybrid-design-%C3%A8-la-nostra-frontiera-9f5c4b559e66> [Accessed 24 Mar. 2025].

Giulio Iacchetti, n.d. Blog. [online] Available at: <https://www.giulioiacchetti.com/?p=403&lang=it> [Accessed 24 Mar. 2025].

Artemide, n.d. Home. [online] Available at: <https://www.artemide.com/it/home> [Accessed 24 Mar. 2025].

Brugnotto Group, n.d. Il futuro del design d'interni: innovazioni e nuove tecnologie. [online] Available at: <https://blog.brugnottogroup.it/blog/futuro-del-design-interni-innovazioni-nuove-tecnologie> [Accessed 24 Mar. 2025].

Università di Firenze, n.d. Storia dell'illuminazione. [pdf] Available at: <https://flore.unifi.it/retrieve/e398c37f-5e77-179a-e053-3705fe-0a4cff/85.115.pdf> [Accessed 24 Mar. 2025].

Gianfranco Ferré Home, n.d. Matrix Bookcase. [online] Available at: <https://gianfrancoferrehome.com/products/matrix-bookcase> [Accessed 24 Mar. 2025].

La Casa in Ordine, 2023. Linda Salvatori: design artigianale. [online] Available at: <https://www.lacasainordine.it/2023/04/linda-salvatori-design-artigianale/> [Accessed 24 Mar. 2025].

Pickawood, n.d. Scaffale su misura. [online] Available at: <https://www.pickawood.com/it/p/scaffale-1/27000> [Accessed 24 Mar. 2025].

Clei, n.d. Sistemi trasformabili. [online] Available at: <https://www.clei.it/sistemi-trasformabili> [Accessed 24 Mar. 2025].

Diotti, n.d. Lampada retrò in vetro e metallo. [online] Available at: <https://www.diotti.com/it/lampada-retro-vetro-metallo-vistosi-futura.html> [Accessed 24 Mar. 2025].

Variand Furniture, n.d. Mobili multifunzionali. [online] Available at: <https://variand.furniture/it/collections/mobili-multifunzionali> [Accessed 24 Mar. 2025].

LEDKIA, n.d. Connettore striscia LED neon regolabile. [online] Available at: <https://www.ledkia.com/it/acquistare-accessori-tubo-flessibile-led-neon-220v-240v-ac/111966-connettore-striscia-led-neon-regolabile-220v-sflex8.html> [Accessed 24 Mar. 2025].

Wikipedia, n.d. LED. [online] Available at: <https://it.wikipedia.org/wiki/LED> [Accessed 24 Mar. 2025].

Enel, n.d. Vantaggi dell'illuminazione LED. [online] Available at: <https://www.enel.it/it-it/blog/guide/vantaggi-illuminazione-led> [Accessed 24 Mar. 2025].

ArchDaily, n.d. Home. [online] Available at: <https://www.archdaily.com/> [Accessed 24 Mar. 2025].

Designboom, n.d. Home. [online] Available at: <https://www.designboom.com/> [Accessed 24 Mar. 2025].

Philips Hue, n.d. Estensione Lightstrip Plus. [online] Available at: <https://www.philips-hue.com/it-it/p/hue-white-and-color-ambiance-estensione-lightstrip-plus-v4-da-1-metro/8718699703448#overview> [Accessed 24 Mar. 2025].

Rapid Direct, n.d. Processi di estrusione dell'alluminio. [online] Available at: <https://www.rapiddirect.com/it/blog/aluminum-extrusion-process/> [Accessed 24 Mar. 2025].

Agape Design, n.d. Rigo. [online] Available at: <https://www.agapedesign.it/sistemi/rigo> [Accessed 24 Mar. 2025].

LED Diretto, n.d. Striscia LED 18W CCT bianco variabile. [online] Available at: <https://www.leddiretto.it/1313-striscia-led-18w-cct-bianco-variabile-serie-professional.html> [Accessed 24 Mar. 2025].

Astraled, n.d. Scegliere l'alimentatore giusto per la striscia LED. [online] Available at: <https://astraled.net/blog/tutorial/come-scegliere-lalimentatore-giusto-per-la-tua-striscia-a-led> [Accessed 24 Mar. 2025].

Metalcenter, n.d. Profili in alluminio per LED. [online] Available at: <https://metalcenter.it/it/profilo-alluminio-led/> [Accessed 24 Mar. 2025].

Wikipedia, n.d. Polimetilmetacrilato. [online] Available at: <https://it.wikipedia.org/wiki/Polimetilmetacrilato> [Accessed 24 Mar. 2025].

Plast Magazine, n.d. Caratteristiche e applicazioni del PMMA. [online] Available at: <https://www.plastmagazine.it/polimetilmetacrilato-pmma-caratteristiche-applicazioni-mercato/> [Accessed 24 Mar. 2025].

