

**Presse**information



**Volkswagen**

**Media Workshop**

**EVOLUZIONE DELLA LUCE**

**Wolfsburg, ottobre 2018**

Nota: questa cartella stampa, le immagini e i filmati relativi alle tecnologie della Volkswagen sono disponibili su Internet al sito [www.volkswagen-newsroom.com](http://www.volkswagen-newsroom.com)  
e-Golf - Consumo di corrente in kWh/100 km: combinato 12,7, emissioni di CO2 in g/km: combinate 0, categoria di efficienza energetica: A+.



## Sommario

### In evidenza

Sistemi di illuminazione innovativi assicurano  
una maggiore sicurezza pagina 03

In pillole pagina 03

### Aspetti principali

Effetto scenografico delle luci e HMI esterna

Simulatore di illuminazione pagina 08

Tiguan – modalità visiva pagina 11

Tecnologie dei gruppi ottici

Fari LED Matrix IQ.Light  
pagina 14

Fari LCD HD pagina 17

Fari LED a micropixel pagina 19

Fari LED ad alte prestazioni pagina 21

Luci di segnalazione

Design luminoso variabile dei gruppi ottici posteriori pagina 24

Design luminoso personalizzabile dei gruppi ottici posteriori pagina 25

Gruppo ottico posteriore a matrice pagina 26

Gruppo ottico posteriore olografico pagina 27

Optical Park Assist pagina 29



In evidenza

## EVOLUZIONE DELLA LUCE

### Sistemi di illuminazione innovativi assicurano una maggiore sicurezza

---

#### In pillole

- Con nuovi sistemi di illuminazione innovativi come l'IQ.Light, la Volkswagen migliora la sicurezza di tutti gli utenti della strada
  - Un centro di eccellenza per l'illuminazione dotato di un tunnel fotometrico lungo 100 metri ottimizza e accelera lo sviluppo di nuove tecnologie
  - Il nuovo simulatore di illuminazione Volkswagen trasferisce la luce del futuro nel presente
  - Il settore di Ricerca del Gruppo Volkswagen testa i sistemi di illuminazione interattivi a bordo di una Tiguan con display esterni e sistemi di proiezione
  - Con un totale di 256 LED, l'IQ.Light della nuova Touareg rappresenta la massima espressione dei sistemi di illuminazione della Volkswagen
  - I fari LCD HD con 30.000 pixel ciascuno consentono di testare le funzioni di illuminazione future
  - I fari LED a micropixel tra alcuni anni daranno inizio a una nuova era di sistemi di fari intelligenti
  - I fari LED ad alte prestazioni della Volkswagen potrebbero diventare un'alternativa economicamente accessibile ai fari laser
  - Su Touareg, Tiguan, Passat e Golf, il design luminoso variabile dei gruppi ottici posteriori a LED assicura una maggiore sicurezza durante la frenata di notte
  - Mediante design personalizzati, nei gruppi ottici posteriori a LED confluiranno varie possibilità estetiche, di avviso e di segnalazione
  - Mediante ologrammi, le indicazioni tridimensionali e le funzioni dei gruppi ottici posteriori fluttueranno nello spazio virtuale
  - Nuovi sistemi di illuminazione proietteranno le indicazioni sulla strada rendendo così la guida della vettura più facile e sicura
-



## **La luce del futuro saprà comunicare**

La Volkswagen ha sviluppato la luce rendendola una caratteristica distintiva delle sue vetture. Parallelamente, le nuove tecnologie luminose interattive garantiscono una sicurezza stradale sempre migliore grazie agli impianti di illuminazione dei veicoli. Inoltre, sistemi di illuminazione a LED di riferimento, come l'IQ.Light dell'attuale Touareg, aprono nuove affascinanti strade per il design automobilistico. A questo riguardo il capo designer della Volkswagen Klaus Bischoff ha detto: "La luce del futuro si evolverà in un mezzo di comunicazione. Interagirà con il conducente e gli altri utenti della strada (indipendentemente dal fatto che si stiano spostando in auto, in moto, in bicicletta o a piedi), contribuendo a migliorare notevolmente la sicurezza. Parallelamente inseriremo le funzioni di illuminazione in modo crescente nel design dei veicoli." Lo *status quo* attuale delle innovative tecnologie luminose Volkswagen s'incarna nella nuova Touareg, sia dal punto di vista estetico sia tecnico. In questo grande SUV, design e funzioni luminose si fondono come non mai in un'unità tecnica ed estetica. Con la nuova generazione di veicoli elettrici, la famiglia ID., la Volkswagen anticipa i sistemi di illuminazione interattivi di domani.

## **L'evoluzione della luce va di pari passo con l'evoluzione della sicurezza**

Gli ingegneri e i progettisti della Volkswagen utilizzano l'intera gamma di possibilità tecniche per migliorare in modo determinante la sicurezza per mezzo della luce. Da un lato continuano a sviluppare in modo innovativo le funzioni di illuminazione odierne delle auto e, di conseguenza, a migliorare la sicurezza stradale attuale. I sistemi di illuminazione intelligenti o i sistemi di assistenza basati sulla luce sono in grado di offrire esattamente questo. D'altro canto i progettisti e gli ingegneri dell'illuminazione guardano al futuro, poiché le auto a guida assistita di domani porteranno gli utenti della strada a confrontarsi con situazioni quotidiane nuove, come per esempio la mancanza di contatto visivo con il conducente. A questo



riguardo entrano quindi in gioco nuove funzioni di illuminazione, anch'esse interattive. Questi nuovi sistemi di illuminazione sono in grado di comunicare in modo "empatico" con le persone fornendo loro un feedback e di generare fiducia nelle automobili a guida assistita. I nuovi sistemi di illuminazione degli esterni comprendono inoltre la possibilità di personalizzare il veicolo, in particolare mediante composizioni e scenari luminosi personalizzabili. Un team di 15 progettisti si occupa in modo specifico del design e dell'effetto scenografico delle luci per accrescere ulteriormente l'emozionalità, l'individualità e la funzionalità della Volkswagen di domani. Fra i nuovi sistemi di illuminazione vi saranno i fari HD a micropixel con fino a 30.000 punti luminosi e i fari LED ad alte prestazioni come alternativa economica alle costose luci laser. I fari HD a micropixel proietteranno per la prima volta le informazioni direttamente sulla strada aumentando di conseguenza la sicurezza in modo significativo. I nuovi sistemi come il gruppo ottico posteriore a matrice, rivoluzioneranno anche le luci posteriori. Mediante design luminosi personalizzabili, non appena il codice della strada lo consentirà, dovrebbero essere integrate nei gruppi ottici posteriori tra le altre cose delle avvertenze per scongiurare situazioni pericolose come quella di chi si trova in fondo a una coda, per esempio tramite la comunicazione Car-to-Car. Le manovre, invece, saranno rese più facili e sicure da nuove funzioni di assistenza come l'Optical Park Assist che funziona mediante microlenti.

## **In otto decenni dalla luce statica alla luce intelligente**

Tra i primi fari del Maggiolino e l'IQ.Light della Touareg sono passati otto decenni. In questo arco di tempo le funzioni di illuminazione si sono evolute passando dalle luci statiche della prima Volkswagen a sistemi di illuminazione altamente complessi e già oggi in parte interattivi. La nuova Touareg con la sua IQ.Light ne è l'esempio per eccellenza: se a bordo è presente il sistema di visione notturna Nightvision, i passanti a rischio vengono illuminati brevemente in automatico dai fari a matrice di LED in



modo che il conducente vi presti attenzione. Come accennato, l'evoluzione della luce porterà ad altri progressi significativi anche in futuro.

La Volkswagen ha sempre fatto in modo che questi progressi non dipendessero dal budget degli automobilisti. L'esempio migliore al riguardo è la Golf: anche nel settore dello sviluppo dell'illuminazione, è sempre stata lo specchio del progresso tecnico, un progresso che era e rimarrà sempre economicamente accessibile. Nelle prime generazioni, la Golf era equipaggiata con fari alogeni, diventati poi sempre più potenti. Sono poi arrivati i primi fari allo xeno e con essi la rivoluzione della luce. Quindi si è passati ai gruppi ottici posteriori a LED, alla luce di marcia diurna a LED e, con la e-Golf, ai primi fari a LED. È quindi evidente che l'IQ.Light, uno dei migliori sistemi di illuminazione, a breve illuminerà la notte a giorno anche nella classe della Golf.

### **Un tunnel fotometrico di proprietà della Volkswagen per ridurre i tempi di sviluppo**

Per prepararsi nel modo migliore alle sfide del futuro, nel 2014 la Volkswagen ha aperto un centro di eccellenza per l'illuminazione all'interno dello stabilimento di Wolfsburg dove, al centro dell'area di Ricerca e sviluppo (abbreviato R&S), è da allora attivo un tunnel fotometrico di 100 metri di lunghezza, 15 di larghezza e 5 di altezza. Sulla riproduzione reale di una strada, in questo tunnel vengono testati i sistemi di illuminazione di oggi e di domani. I test possono essere ripetuti in modo esattamente replicabile. L'aspetto migliore è la possibilità di confrontare e valutare i sistemi nel tunnel fotometrico. Nel centro di eccellenza è altrettanto possibile analizzare in modo ideale la percezione luminosa da parte di automobilisti e passanti. Inoltre, qui è possibile testare in condizioni replicabili anche sistemi per l'abitacolo, come l'illuminazione ambiente, i display head-up e i sistemi di infotainment. Con il tunnel fotometrico sono inoltre stati ridotti i tempi di sviluppo dei nuovi sistemi



dei fari, dei gruppi ottici posteriori e dei sistemi di illuminazione dell'abitacolo, poiché è stato possibile ridurre il numero delle prove su strada notturne che richiedevano un notevole dispendio di tempo. I progressi dello sviluppo delle luci trovano un'applicazione ancor più immediata nelle tecnologie di serie come la nuova IQ.Light, con un vantaggio in termini di sicurezza a favore di tutti gli utenti della strada.



## Aspetti principali

### **Effetto scenografico delle luci e HMI esterna**

#### **SIMULATORE DI ILLUMINAZIONE**

Per poter creare, testare e presentare in modo ottimale le future funzioni di illuminazione, il reparto di progettazione della Volkswagen ha sviluppato un nuovo innovativo strumento di lavoro: il simulatore di illuminazione, un modello ID. con cui i progettisti proiettano la luce del futuro nel presente. Con questo strumento i progettisti della Volkswagen guardano al di là delle odierne funzioni di fari e gruppi ottici posteriori, creando sistemi di illuminazione che riproducono contenuti nuovi, intelligenti e funzionali all'esterno.

#### **La luce scrive il copione delle sequenze di azioni**

Per quanto riguarda l'effetto scenografico all'esterno, i progettisti si sono occupati in particolare del copione delle sequenze di azioni. La creazione di queste sequenze viene ampliata con la dimensione del tempo per dare forma, oltre all'aspetto statico, a un'esperienza di prodotto: in futuro la luce verrà utilizzata come segno di saluto, di congedo, di avviso o per interagire, comunicare e dare al veicolo una personalità individuale, attraverso un "comportamento luminoso" modificabile. Una cosa è certa: in un tempo di radicale cambiamento per quanto riguarda la mobilità, i progettisti attribuiscono la massima importanza ai contenuti interattivi dell'illuminazione intelligente. Al centro sta sempre la persona.

I seguenti scenari (rappresentati con il simulatore di illuminazione) mostrano particolari di un nuovo e funzionale effetto scenografico delle luci per la Volkswagen del futuro. Fra questi vi sono anche scenari al momento non ancora omologabili per la mancanza a tutt'oggi di un quadro normativo. Tra i compiti dei progettisti dell'illuminazione vi è quello di





sviluppare, al di là dei limiti oggi ancora presenti, progetti intelligenti per il mondo di domani.

## **Scenario di benvenuto e occhi che guardano il conducente**

In futuro la luce trasmetterà emozioni e sentimenti: l'auto saluterà. All'avvicinarsi del conducente, si sveglierà. Lo scenario di benvenuto ha inizio con l'aumento della luminosità del logo VW. Poi, a partire da questo centro, la luce viene propagata a 360 gradi intorno al veicolo. In questa fase il veicolo apre gli "occhi" e guarda il conducente. Un tappeto luminoso virtuale viene quindi srotolato nella zona antistante la porta contrassegnando la zona di accesso. L'effetto scenografico delle luci in sé è spettacolare non solo da un punto di vista estetico: parallelamente genera una maggiore attenzione e, di conseguenza, massimizza la sicurezza al buio.

## **Il viaggio ha inizio: l'attenzione è sulle proiezioni davanti al veicolo**

D'ora in poi la luce comunicherà. A questo scopo l'auto proietta le manovre di guida imminenti (le cosiddette "intenzioni di guida") sulla strada in modo visibile, per esempio la partenza. Questa manovra viene comunicata per mezzo di una proiezione animata in avanti. Oppure l'uscita da un parcheggio, in cui una proiezione orientata lateralmente rappresenta tramite la luce un indicatore di direzione allungato. In questo modo gli altri utenti della strada possono rendersi conto per tempo delle intenzioni e reagire – questo è particolarmente importante per i veicoli a guida assistita, in cui viene a mancare la capacità di interagire con il conducente.

## **Modalità assistita / illuminazione di riconoscimento**

In un futuro prossimo la luce interagirà. Nella modalità assistita (senza conducente attivo) l'auto stabilisce il contatto visivo con gli altri utenti



della strada. Interagendo con la comunicazione delle "intenzioni di guida", agli altri utenti della strada verrà così comunicato in modo intuitivamente comprensibile che sono stati visti e che il veicolo reagisce di conseguenza. Una Volkswagen che parta e viaggi in modalità assistita in futuro potrà essere resa inoltre riconoscibile come veicolo a guida autonoma mediante una speciale illuminazione di riconoscimento. Questo dovrebbe accrescere la fiducia nelle auto a guida assistita e facilitare l'orientamento nel traffico misto.

## **Tendina luminosa nel tetto / lunotto come terza luce freno**

La luce assumerà forme nuove. La tendina luminosa nel tetto ne è un chiaro esempio. Da un lato funge da illuminazione abitacolo omogenea e con molteplici possibilità di regolazione, dall'altro può anche essere utilizzata per emettere luce verso l'esterno facilitando la localizzazione dell'auto in un grande parcheggio. Proprio come una tendina veneziana, la tenda luminosa nel tettuccio in vetro può essere aperta, chiusa e bloccata nel punto desiderato. Anche i colori e la luminosità sono regolabili. Se si estende il principio al lunotto, la tendina luminosa funge anche da terza luce freno con visualizzazione della forza frenante. In caso di frenata leggera solo una parte della tendina "si srotola" dal basso verso l'alto; se, invece, il veicolo è sottoposto a una forte frenata, la luce freno si estende all'intera superficie del lunotto. L'effetto di avviso è accresciuto da questa luce dinamica. La visualizzazione parallela dell'intensità di frenata è anch'essa finalizzata alla sicurezza.

## **Proiezione dinamica / avviso di apertura porta**

La luce alla Volkswagen offre sempre un vantaggio in termini di sicurezza. E in futuro questo effetto sarà ulteriormente rafforzato. In particolare nelle zone urbane, proiezioni dinamiche dovranno contribuire ad aumentare la sicurezza. Un esempio: prima che il conducente scenda dal veicolo un



ciclista si avvicina da dietro nell'angolo cieco. Prima che la porta si apra, il veicolo riconosce la situazione di pericolo e proietta l'imminente apertura della porta in modo dinamico sul terreno accanto al veicolo. Inoltre, nel cristallo si accende una luce rossa visibile sia dall'interno che dall'esterno in modo da avvisare sia il conducente sia il ciclista.

## **TIGUAN – MODALITÀ VISIVA**

Con il debutto delle prime automobili a guida assistita le modalità di comunicazione tra gli utenti della strada cambieranno. Laddove non vi sia un conducente attivo a controllare il veicolo, è l'auto stessa a dover essere in grado di comunicare con gli altri conducenti, veicoli e passanti per garantire il massimo della sicurezza e del comfort. Grazie ai nuovi mezzi di comunicazione, inoltre, la cooperazione con gli altri utenti della strada dovrebbe essere ottimizzata, generando fiducia. Il settore Ricerca del Gruppo Volkswagen sta collaudando questi futuri processi di comunicazione su una Tiguan dotata di un equipaggiamento speciale.

## **Veicolo sperimentale con HMI esterna**

Il veicolo sperimentale è attualmente dotato di tre diverse tecnologie per una comunicazione a 360 gradi. Esternamente quattro grandi display a cristalli liquidi (LC) sono integrati nelle porte, nella parte anteriore e in quella posteriore; inoltre, è presente un listello LED multicolore perimetrale su 360 gradi. Nelle zone posteriori della carrozzeria sono poi applicati i cosiddetti "array multilente". Mediante queste tecnologie di proiezione della luce e di visualizzazione (modalità visive), i ricercatori possono esaminare il possibile comportamento dagli utenti della strada nei più svariati scenari futuri. Gli elementi visivi stessi si fondono in una HMI (Human-Machine Interface) esterna. La HMI comunica con gli altri utenti della strada informandoli delle manovre pianificate dell'auto. I display a cristalli liquidi riproducono indicazioni e avvertimenti; gli array multilente



nella parte anteriore e in quella posteriore proiettano invece visivamente sulla strada indicazioni a scopo di protezione e di comunicazione. Il listello luminoso su 360 gradi interagisce parallelamente con i display a cristalli liquidi e fornisce un supporto nella comunicazione verso l'esterno mediante animazioni luminose. Tutto ciò viene combinato con segnali audio in modo da coinvolgere nella comunicazione il maggior numero possibile di sensi degli utenti della strada. Parallelamente vengono prese in considerazione tecnologie di fari ad alta risoluzione per integrare ulteriori funzioni basate su proiezioni visive nel progetto complessivo della HMI esterna.

## **La luce diventa un'interfaccia tra macchina e uomo**

La guida assistita fa gradualmente ingresso nelle Volkswagen di oggi e del futuro. Sono già disponibili sistemi come il Traffic Jam Assist che in determinate situazioni (ancora sotto il controllo del conducente) assume automaticamente il controllo longitudinale e trasversale della vettura. In futuro esisteranno anche modalità in cui i veicoli funzioneranno in autonomia senza monitoraggio da parte del conducente (livelli VDA 4 e 5 relativi alla guida automatizzata). Tuttavia, per poter sfruttare al meglio e in sicurezza i vantaggi di questi tipi di guida assistita, occorre prendere in considerazione una nuova comunicazione uomo-macchina. Un esempio: nelle situazioni poco chiare su strade con diritto di precedenza oggi si comunica mediante il contatto visivo e la gestualità, cosa che in futuro verrà spesso a mancare. Attraverso il nuovo tipo di comunicazione, tuttavia, in queste situazioni sarà possibile generare fiducia e comprensione tempestivamente. Questo ottimizzerà il flusso del traffico, poiché il veicolo non dovrà più arrestarsi. Per sfruttare questi vantaggi della modalità di marcia assistita, il settore Ricerca del Gruppo Volkswagen sta lavorando su una HMI come quella utilizzata all'esterno della Tiguan sperimentale.



## HMI esterna anche nel traffico attuale

Tramite la HMI esterna si dovrebbe generare intuitivamente comprensione e fiducia nel comportamento del veicolo e consentire una previsione intuitiva delle possibili manovre. La HMI esterna offre tuttavia un grande valore aggiunto non solo per i veicoli a guida assistita di domani, ma anche per il traffico e i veicoli di oggi. Anche in questo caso un esempio generale: un avviso di coda tramite la comunicazione Car-to-Car e/o Car-to-X, potrebbe contribuire a rendere la situazione più chiara, in modo da evitare i tamponamenti e aumentare la sicurezza in autostrada. La Tiguan costruita dal settore Ricerca del Gruppo Volkswagen è il primo veicolo sperimentale dotato di una HMI esterna così versatile e utilizzabile nelle condizioni di traffico reali. I ricercatori abbandonano così il concetto di abitacolo chiuso e controllabile dal conducente come campo di interazione per conquistare nuovi spazi realizzativi, ponendosi di fronte a nuove sfide a livello tecnologico.

In questo quadro vengono utilizzate, sviluppate e valutate le tecnologie più varie per poterne ricavare le migliori raccomandazioni operative a livello tecnologico e progettuale. Contemporaneamente, e questo è decisivo, la Volkswagen pone ancora una volta le persone al centro della ricerca e sviluppo: pedoni, ciclisti e tutti gli automobilisti e motociclisti. Oltre a tenere conto dei processi legati alla psicologia della percezione in un processo comunicativo, negli studi vengono pertanto determinate anche le esigenze degli utenti. Questo avviene sulla base di questionari online, studi attraverso interviste e video, studi nella realtà virtuale e con prototipi nel traffico stradale reale. L'obiettivo di ordine superiore è quindi quello di ottenere un vantaggio in termini di sicurezza per tutti tramite la HMI esterna.



## Tecnologie dei gruppi ottici

### FARI LED MATRIX IQ.LIGHT

Per la terza generazione della Touareg è stato sviluppato uno dei migliori sistemi di illuminazione al mondo: i gruppi ottici a matrice di LED LED Matrix IQ.Light (opzionali). Si distinguono grazie a una gestione intelligente delle luci che rende la guida di notte più confortevole e sicura. I gruppi ottici a LED utilizzano una matrice a punti luminosi (diodi luminosi LED) attivabili singolarmente. La matrice degli anabbaglianti viene realizzata su un circuito stampato con 48 LED, gli abbaglianti su un circuito stampato con 27 LED; nel modulo anabbaglianti e abbaglianti, i LED sono disposti a scacchiera. Ai 75 diodi luminosi totali tra anabbaglianti e abbaglianti si aggiungono diversi altri LED: includendo l'illuminazione davanti al veicolo e le cosiddette funzioni di segnalazione (luci diurne e di posizione e indicatori di direzione animati) ogni gruppo ottico racchiude 128 LED in tutto. Quindi la Touareg utilizza la potenza luminosa di 256 LED in tutto per illuminare a giorno la notte e renderla più sicura.

L'elettronica della Touareg sfrutta i 75 LED degli abbaglianti e anabbaglianti, i sette LED della luce per il campo davanti al veicolo (in cinque riflettori) e i tre LED del faro direzionale statico per realizzare diverse funzioni di illuminazione intelligenti. A tal fine il computer preposto utilizza i segnali della telecamera anteriore, i dati delle mappe digitali del sistema di navigazione, il segnale GPS, l'angolo di sterzata e la velocità attuale per attivare con precisione in frazioni di secondo i singoli LED per ottenere la luce migliore in quel momento. Tramite il "Dynamic Light Assist" il conducente attiva la regolazione dinamica degli abbaglianti. La Touareg attiva autonomamente le altre funzioni, come anabbaglianti, antiabbagliamento, luce per città, luce ottimizzata per l'autostrada e luce fuoristrada. Dato che i nuovi fari a matrice basati su telecamera lavorano sempre alla massima potenza luminosa, vengono illuminate persone,



oggetti, altri veicoli e animali che con i sistemi di fari convenzionali nel buio della notte verrebbero riconosciuti con poco anticipo e con difficoltà. La maggiore potenza luminosa e l'illuminazione ottimizzata sono chiaramente percepibili. Dal confronto tra i già ottimi fari allo xeno del modello precedente e il sistema a LED della nuova Touareg emerge, per quanto riguarda gli abbaglianti, un aumento della portata di oltre 100 metri a favore dei fari LED Matrix IQ.Light. I fari interattivi lavorano già come su un veicolo con modalità di marcia autonoma: la telecamera anteriore rileva, per esempio, le aree ben illuminate come centri abitati; in questo caso la Touareg commuta automaticamente tra abbaglianti e anabbaglianti. Le funzioni di illuminazione dei fari LED Matrix IQ.Light in dettaglio:

- **Luce per città:** fascio luminoso particolarmente largo con focalizzazione sui lati; attivo fino a 50 km/h
- **Luce per strade extraurbane:** anabbaglianti con distribuzione della luce più larga in direzione del ciglio della strada
- **Regolazione dinamica degli abbaglianti:** abbaglianti sempre accesi su strade extraurbane, senza abbagliare gli altri utenti della strada
- **Anabbaglianti per autostrada:** fascio luminoso più stretto, focalizzato su una portata lunga a velocità maggiori
- **Abbaglianti per autostrada:** fascio luminoso più stretto, focalizzato su una portata lunga a velocità maggiori, nessun altro utente della strada viene abbagliato
- **Luce di sorpasso:** abbagliante puntato con precisione senza abbagliare in caso di sorpassi. Il sistema riconosce che la Touareg si sposta lateralmente; quest'area laterale viene quindi illuminata con maggiore intensità
- **Luce in fase d'incrocio:** illuminazione zona destra della carreggiata con regolazione dinamica degli abbaglianti in caso di traffico dalla



direzione opposta. In tal modo è possibile concentrare maggiormente lo sguardo sulla propria corsia

- **Abbaglianti:** attivazione manuale degli abbaglianti per utilizzare in modo volontario tutti i 75 LED dei fari per il massimo dell'illuminazione. Diversamente dagli abbaglianti per autostrada, il fascio luminoso è più largo
- **Luce all weather:** riduce di notte l'autoabbagliamento e l'abbagliamento degli altri su sedi stradali bagnate dalla pioggia. Il riflesso fastidioso del faro abbagliante sulla superficie stradale bagnata e riflettente direttamente davanti al veicolo viene ridotto abbassando l'illuminazione dell'IQ.Light in quest'area. Inoltre la sede stradale viene illuminata in modo più ampio. Questa funzione può essere attivata e disattivata dal conducente
- **Riduzione dell'abbagliamento da parte dei cartelli:** attenuazione precisa della luce abbagliante sui cartelli affinché la luce riflessa dei fari non abbagli il conducente
- **Luce fuoristrada:** luce anabbagliante statica particolarmente potente, con illuminazione a ventaglio di 90 gradi di larghezza, per poter riconoscere al meglio gli ostacoli nel fuoristrada
- **Luce di evidenziazione (per Nightvision):** illuminazione focalizzata delle persone riconosciute tramite Nightvision (telecamera a raggi infrarossi) senza abbagliare affinché il conducente le riconosca meglio
- **Luci di svolta sequenziali:** in molte delle suddette distribuzioni della luce, permettono di generare una distribuzione ottimale attraverso l'attivazione, la disattivazione e vari livelli di attenuazione mirati. Inoltre, nella procedura di svolta, l'illuminazione viene allargata rapidamente e nuovamente ristretta lentamente





## FARI LCD HD

La Volkswagen utilizza i fari LCD HD di nuovo sviluppo su una Touareg come prototipo di prova. Con il loro LCD ad alta definizione offrono una risoluzione fino a 30.000 pixel per proiettore. Per confronto: un odierno faro di fascia alta offre una risoluzione di circa 80 pixel. Con una risoluzione decisamente più elevata, i fari LCD HD mettono i tecnici nella condizione di realizzare e collaudare scenari luminosi della massima complessità con un'esattezza senza precedenti. Grazie all'illuminazione precisa della sede stradale, ed evitando in modo altrettanto preciso di abbagliare il traffico proveniente in senso opposto, viene inoltre ridotta al minimo la zona d'ombra nel fascio luminoso e, di conseguenza, la quantità di luce che illumina la sede stradale viene massimizzata. Anche in questo caso si ottiene una maggiore sicurezza. A livello superiore si tratta, sulla base dei fari LCD HD, di ottimizzare funzioni classiche e di realizzarne di nuove. E questo deve essere reso sperimentabile. Per questo è necessario un prototipo di prova come la Touareg. Con i fari LCD HD gli ingegneri dell'illuminazione sono liberi per quanto riguarda ciò che deve essere rappresentato con le funzioni e la distribuzione della luce.

Inoltre, sulla base dei fari LCD HD, possono essere sviluppati nuovi sistemi di assistenza alla guida basati sulla luce. Questi ultimi utilizzano indicazioni visive e grafiche funzionali che vengono proiettate sulla strada tramite i fari LCD HD. In questo modo è possibile realizzare nuovi sistemi di assistenza come per esempio l'Optical Lane Assist. Con questo sistema i fari proiettano davanti alla Touareg le corsie di marcia che danno al conducente (per esempio nei cantieri) indicazioni precise sulla larghezza del SUV (rimorchio incluso) e sulla distanza dalle linee di demarcazione della corsia. Le corsie seguono visivamente anche i raggi delle curve. Tali funzioni di illuminazione intelligenti e utilizzabili per aumentare la sicurezza vengono collaudate con i fari LCD HD. Tra queste vi sono anche funzioni interattive per le Volkswagen a guida assistita di domani.



## **Sviluppare funzioni prima che l'hardware sia disponibile fa risparmiare tempo**

L'area Ricerca e sviluppo della Volkswagen si occupa dell'intera gamma di sistemi di illuminazione HD. Attualmente, per quanto riguarda la prossima generazione di gruppi ottici anteriori, ci si sta concentrando sui LED a micropixel che consumano molta meno energia. Quest'ultimo aspetto è assai importante soprattutto nel caso di un utilizzo dei proiettori su veicoli elettrici come i futuri modelli ID.. Tuttavia i fari LCD HD sperimentati sulla Touareg già oggi offrono agli ingegneri un aiuto di inestimabile valore: essi permettono infatti di testare le funzioni di illuminazione intelligenti di domani già prima che l'hardware adatto per la serie sia disponibile. E questo consente di risparmiare tempo. A volte anni. Tempo di sviluppo risparmiato che aiuta a rendere più sicure le strade notturne con un'illuminazione innovativa e intelligente. Contesto: circa il 30% di tutti gli incidenti con danni alle persone avviene di notte; la gravità degli incidenti è però pressoché doppia rispetto a quelli che si verificano di giorno. In questo caso un'illuminazione ottimale e sistemi di assistenza intelligenti basati sull'illuminazione possono offrire un ulteriore vantaggio in termini di sicurezza.

Inoltre, possono essere realizzate funzioni puramente interattive, per esempio uno scenario di benvenuto per salutare il conducente quando si avvicina alla sua Volkswagen. La luce potrebbe a questo scopo anche essere personalizzata: se un conducente desidera avere un fascio luminoso largo, quello successivo preferisce averne uno più stretto e più lungo. Analogamente si può immaginare la possibilità di caricare nuove funzioni di illuminazione attraverso una sorta di App Store.

## **Ecco come funzionano i fari LCD HD**

Come già accennato, HD sta per *High Definition*. La sigla LCD (Liquid Crystal Display) descrive un display a cristalli liquidi, tecnologia piuttosto



conosciuta nel settore dell'entertainment. La sorgente luminosa è costituita da numerosi LED la cui luce viene suddivisa attraverso un filtro per renderla utilizzabile con i cristalli liquidi. Si hanno due percorsi della luce: A e B. In questo modo è possibile effettuare una polarizzazione definita, condizione necessaria per i display a cristalli liquidi. I due percorsi si imbattono nel display a cristalli liquidi, una specie di filtro luminoso. Attraverso la polarizzazione è quindi possibile scegliere se attivare o meno ciascuno dei 30.000 pixel. Questo compito viene svolto da un cosiddetto analizzatore, che rappresenta un ulteriore filtro. Applicando tensione al cristallo liquido la polarizzazione viene commutata tra A e B con una funzione on/off. A seconda della polarizzazione la luce viene bloccata o fatta passare attraverso i pixel. In questo modo è possibile definire quale luce, cioè quale pixel, viene proiettata sulla strada e quale invece rimane nel sistema. Sono anche possibili stadi intermedi con i quali generare diversi toni di grigio. In questo modo è possibile proiettare elementi grafici sulla strada. Svantaggio del faro LCD HD: la componente luminosa generata dai LED che non viene proiettata sulla strada rimane inutilizzata e si dissipa come calore nel sistema. E questo costa energia. Per questo motivo il faro LCD HD ha un rendimento limitato.

## **FARI LED A MICROPIXEL**

Un'altra tecnologia HD assai interessante è costituita dai fari LED a micropixel. La Volkswagen sta lavorando al pre-sviluppo di un sistema di questo tipo. Il faro LED a micropixel è un sistema di illuminazione compatto, ad alta efficienza energetica e ad alta definizione che offre un'ampissima gamma di funzioni. La tecnologia dei fari permette un controllo dell'illuminazione adattato individualmente alla rispettiva situazione di marcia, proiezioni luminose interattive sulla sede stradale e un alto grado di personalizzazione. Attraverso una futura architettura elettronica End-to-End e un nuovo sistema operativo, La Volkswagen



garantirà inoltre la possibilità di scaricare nuove funzioni via app come aggiornamenti.

## **Base tecnologica formata da tre chip da 1.024 pixel ciascuno**

La base tecnologica del faro LED a micropixel è costituita da tre chip LED a micropixel. Al centro di ciascuno di questi chip, su una superficie di soli 4 x 4 mm sono disposti 1.024 pixel. Ognuno di questi 3.072 pixel in totale può essere comandato individualmente. Ogni singolo chip LED a micropixel ha una superficie di 16 mm<sup>2</sup>. Se si riprodussero gli attuali chip attraverso un sistema a proiezione in scala 1:1 anche la proiezione sarebbe un quadrato. Tuttavia, la distribuzione della luce davanti al veicolo per motivi di dinamica di marcia è tipicamente rettangolare. Attraverso un'abile proiezione il sistema ottico trasforma quindi la distribuzione quadrata della luce della sorgente in un rapporto di aspetto ideale di 3:1. Di conseguenza l'intera luce di base può essere coperta con una matrice e rimane a disposizione per l'applicazione di funzioni di illuminazione intelligenti. In futuro i LED a micropixel di forma rettangolare potrebbero semplificare la progettazione del sistema ottico.

## **Con questo sistema sono realizzabili fino a 30.000 pixel**

L'intero proiettore è costituito da un grande modulo luminoso a LED per l'illuminazione statica del campo davanti al veicolo e tre lenti esterne. In queste tre lenti è racchiuso il know-how con il quale viene messa in strada una generazione di fari completamente nuova, potente e interattiva. Le tre lenti a micropixel funzionano come moduli a proiezione. La Volkswagen ha realizzato in tal modo un sistema ottico con il quale viene raddoppiato l'asse orizzontale della distribuzione complessiva della luce. Gli ingegneri dell'illuminazione hanno sviluppato un rettangolo ricavato da quadrato in rapporto 2:1. Questo permette una maggiore ampiezza della distribuzione della luce. Questi tre rettangoli si sovrappongono tra loro.



Solo in questo modo è possibile ottenere un campo di ampiezza massima e il massimo angolo visivo possibile, in cui possono essere realizzate tutte le funzioni di illuminazioni immaginabili. Poiché i chip sono inoltre proiettati sulla stessa superficie, vi sono più pixel e perciò una maggiore risoluzione, con la quale a sua volta possono essere realizzate ancora più funzioni. A questo proposito vale quanto segue: i 3.072 pixel ora realizzati sono un inizio; i fari LED a micropixel hanno il potenziale tecnico per ottenere e proiettare fino a 30.000 pixel per chip. In questo modo gli economici fari LED a micropixel hanno la stessa risoluzione dei fari LCD HD.

## **FARI LED AD ALTE PRESTAZIONI**

Anche il faro LED ad alte prestazioni di nuovo sviluppo indica che la Volkswagen spazia in tutti i possibili percorsi evolutivi nell'illuminazione. È un'alternativa conveniente ma altrettanto efficiente dell'illuminazione laser. L'illuminazione laser viene in primo luogo utilizzata per estendere la portata degli abbaglianti. Lo stesso vale per l'abbagliante con LED ad alta tensione. Ha lo scopo di migliorare la sicurezza notturna grazie a un'intensità luminosa massimizzata. Il faro LED ad alte prestazioni è stato sviluppato internamente dalla Volkswagen. Inoltre, in questi sistemi abbaglianti è possibile ridurre l'emissione ottica della luce per mettere a disposizione del design proiettori compatti senza ridurre la potenza luminosa. Lo stesso è possibile per i sistemi abbaglianti.

## **Anche la migliore illuminazione deve essere accessibile**

La luce laser è una sorgente luminosa ideale, poiché da una superficie estremamente piccola viene inviata moltissima luce. In questo modo si ottiene una sorgente luminosa puntiforme praticamente perfetta. Inoltre, grazie all'alta intensità della luce laser, è possibile ridimensionare i sistemi nel veicolo. Questa luce offre dunque un'ampia portata e allo stesso tempo grandi vantaggi per il design del veicolo. Tuttavia, anche per un produttore



di massa come La Volkswagen l'illuminazione laser ha un limite: rispetto ai normali fari a LED, per vari motivi tecnici i costi sono notevolmente più alti; e solo attraverso un elevato numero di pezzi prodotti è possibile ridurre nel tempo questi costi. La massima priorità della Volkswagen è il principio che la sicurezza debba essere economicamente accessibile. Per questo motivo gli ingegneri dell'illuminazione della Volkswagen hanno accelerato lo sviluppo dei fari LED ad alte prestazioni in un modo nuovo ed esclusivo, come alternativa all'illuminazione a laser.

Gli abbaglianti LED ad alte prestazioni permettono di utilizzare semiconduttori con correnti molto più elevate di quanto fosse possibile fino a pochissimi anni fa. Il nuovo LED ad alte prestazioni utilizzato dalla Volkswagen fornisce una maggiore luminanza rispetto ai normali LED e si avvicina molto alla sorgente luminosa laser. Il fascio luminoso del LED ad alte prestazioni è in effetti molto più ampio – la quantità di luce è pertanto maggiore rispetto all'attuale luce laser. Effetti decisamente positivi per il conducente: un vantaggio in termini di portata e ampiezza di illuminazione del faro.

## **Prototipo tecnico sviluppato in modo autonomo**

I prototipi di fari LED ad alte prestazioni montati in una Tiguan dal punto di vista tecnico si dimostrano già pronti alla produzione in serie. Il design dei proiettori non è ancora stato completato; vengono quindi utilizzati i componenti di progettazione. Lo sviluppo dell'illuminazione (CAL Computer Aided Lighting), la progettazione CAD, la protezione termica e la produzione dei nuovi proiettori sono stati realizzati in proprio dalla Volkswagen, senza appoggiarsi a fornitori esterni.

Il sistema è costituito sostanzialmente da una lente principale e un abbagliante supplementare. La lente principale si trova esternamente nel proiettore e, rispetto agli attuali sistemi, presenta una struttura particolarmente piatta. L'obiettivo era dimostrare i vantaggi della nuova



lente per quanto riguarda la riduzione dell'ingombro tecnico. Questo modulo a proiezione offre un'ampia luce anabbagliante che, grazie al supporto girevole, svolge anche la funzione di luce di curva dinamica. Con questa lente viene anche generato il primo livello della luce abbagliante. All'interno, vicino alla lente principale si trova la luce abbagliante supplementare con LED ad alte prestazioni. Importante: nonostante la versione installata nel prototipo sia su tre livelli, la luce abbagliante supplementare necessita solo di una delle ottiche integrate. Con il prototipo di prova possono invece essere collaudati tre diversi proiettori supplementari con distribuzione individuale della luce. Secondo i risultati dei test Volkswagen, quasi tutti gli automobilisti hanno preferenze individuali per quanto riguarda l'ampiezza e la lunghezza del fascio luminoso dei fari abbaglianti. Tutti e tre i proiettori supplementari nella Tiguan possono essere attivati separatamente. Il primo genera una luce abbagliante supplementare convenzionale relativamente ampia. Il secondo genera un fascio luminoso relativamente stretto ma di lunghezza maggiore, mentre contemporaneamente le altre ottiche del sistema illuminano l'ambiente circostante a destra, a sinistra e verso l'alto, dando una sensazione di maggiore luminosità e permettendo quindi una maggiore sicurezza. Il terzo è un fascio concentrato di oltre 550 metri di lunghezza. Le prove notturne su strada chiariranno definitivamente quale delle tre luci abbaglianti supplementari sia quella appropriata e che di conseguenza verrà utilizzata per la produzione in serie.



## Luci di segnalazione

### DESIGN LUMINOSO VARIABILE DEI GRUPPI OTTICI POSTERIORI

La parte posteriore del veicolo è quella che gli altri automobilisti vedono più frequentemente e per un periodo più lungo. Il motivo è semplice: sia in città, sia nelle strade extraurbane e nelle autostrade lo sguardo è sempre rivolto dalla propria auto al veicolo che precede. Anche per questo il design della coda è importante. Questo vale anche per i gruppi ottici posteriori. Inoltre è fondamentale attirare al massimo l'attenzione con i gruppi ottici posteriori, in modo che i segnali degli indicatori di direzione e della luce stop vengano notati rapidamente dal traffico che segue. Un nuovo massimo nell'efficacia di segnalazione era stato raggiunto per la prima volta dalla Volkswagen nel 2014 con il debutto del modello attuale della Passat. In alternativa ai gruppi ottici posteriori a LED di serie, da allora è disponibile un gruppo ottico posteriore a LED opzionale, che offre un design luminoso variabile tra luce di posizione posteriore e luce stop. Ciò permette un nuovo livello di efficacia di segnalazione nella tecnologia di illuminazione. Oggi, 2018, i gruppi ottici posteriori a LED con design variabile della Volkswagen vengono offerti anche per la Golf, la Tiguan e la Touareg.

### **"Clic-clac" – pratica commutazione tra luce di posizione posteriore e luce stop**

L'effetto "clic-clac" del design variabile tra luce di posizione posteriore e luce stop è ben visibile soprattutto di notte: in caso di frenata il design luminoso orizzontale dei gruppi ottici posteriori della Passat e della Tiguan passa a quello verticale della luce stop con un aumento della luminosità. La variazione della segnalazione sottolinea la riconoscibilità della fase di frenata e aumenta la sicurezza stradale.





## DESIGN LUMINOSO PERSONALIZZABILE DEI GRUPPI OTTICI POSTERIORI

Per la Volkswagen l'illuminazione è in primo luogo sempre un elemento della sicurezza. Tuttavia, l'illuminazione sottolinea anche in modo inconfondibile il design specifico di un'automobile. In futuro, i guidatori di modelli Volkswagen potranno scegliere il design luminoso della propria automobile grazie ai gruppi ottici posteriori (luci SBBR = luci posteriori, stop, indicatori di direzione e retromarcia) semplicemente tramite app sullo smartphone o attraverso il sistema di infotainment. La Volkswagen ne dimostra il funzionamento per esempio sulla nuova Touareg. In questo modello gli ingegneri dell'illuminazione hanno montato il prototipo della nuova luce posteriore personalizzabile.

### Una luce posteriore, tre firme

I proprietari possono configurare contemporaneamente tre firme diverse, tramite il sistema di infotainment, la modalità di marcia o via smartphone. In tutti e tre i casi resta invariato il design luminoso che circonda i gruppi ottici posteriori. Questo avviene per motivi normativi, poiché questi segmenti devono sempre soddisfare precise funzioni e prevedere determinati angoli di visibilità. Possono invece essere personalizzati i bordi inferiori e i LED della superficie interna. Come tema di base sono stati modificati i cosiddetti Wing LED.

Il design luminoso dei gruppi ottici posteriori personalizzabile accoglie il trend globale verso una sempre maggiore personalizzazione attraverso l'elettronica, andando incontro ai gusti personali. Per quanto riguarda l'illuminazione, questo trend è cominciato con la personalizzazione dell'illuminazione ambiente nell'abitacolo. Da ciò la Volkswagen ha sviluppato l'idea del design dei gruppi ottici posteriori personalizzabile e quindi di una nuova caratteristica di design. Mentre nell'abitacolo è concessa un'ampia gamma di funzioni di illuminazione, per le luci esterne, come precedentemente accennato, tutto deve invece corrispondere alle



disposizioni di legge. Per questo motivo come prima cosa la Volkswagen nel prototipo ha realizzato le tre firme luminose. Tuttavia si può immaginare che in seguito all'introduzione sul mercato sarà possibile abilitare molte altre firme luminose come "function on demand" anche successivamente in modo individuale. Allo stesso modo sarà possibile abbinare le firme alle rispettive modalità di marcia, nel caso della Touareg per esempio a scelta tra "Comfort", "Sport" o "Offroad". Una cosa è certa: in futuro la grafica luminosa diventerà una caratteristica di personalizzazione - passando da elemento funzionale statico a caratteristica di sicurezza e di design interattiva.

## **GRUPPO OTTICO POSTERIORE A MATRICE**

La prossima versione della firma personalizzabile è il gruppo ottico posteriore a matrice che mostra le funzioni dei gruppi ottici posteriori di domani. Come la firma luminosa dei gruppi ottici posteriori personalizzabile, anche il gruppo ottico posteriore a matrice ha una firma statica esterna per motivi di legge. La zona interna invece è dotata di matrice che può essere sempre più estesamente personalizzata, tramite sistema di infotainment o tramite app. Questo avviene non solo mediante la grafica luminosa, ma anche attraverso icone e testo su un display apposito.

## **Le indicazioni individuali aumenteranno la sicurezza nel traffico**

Il gruppo ottico posteriore a matrice apre un nuovo canale di comunicazione. Attraverso la matrice è possibile immettere nei gruppi ottici posteriori avvertimenti chiari come un fiocco di neve a indicazione di fondo scivoloso. Questo è possibile non solo manualmente da parte del conducente, ma anche automaticamente tramite comunicazione Car-to-Car e Car-to-X. In questo contesto sarebbe per esempio anche possibile avvertire preventivamente dell'approssimarsi di una coda, in



modo da contribuire a ridurre pericolosi incidenti. Diventerà altrettanto importante per i veicoli con guida assistita, cioè senza conducente, che potranno comunicare con l'ambiente circostante attraverso i gruppi ottici posteriori.

### **Le auto elettriche indicano lo stato di carica tramite la luce posteriore**

Sono inoltre immaginabili innumerevoli altre funzioni. Si potrebbe personalizzare uno scenario di coming home o di leaving home comandato tramite app. I veicoli elettrici invece potrebbero indicare lo stato di carica tramite i gruppi ottici posteriori. Le tecnologie per il nuovo gruppo ottico posteriore a matrice sono in larga misura pronte per la produzione in serie. Non appena la normativa di legge lo consentirà, sarà possibile l'implementazione finale. Naturalmente anche il gruppo ottico posteriore a matrice sarebbe aggiornabile; si può verosimilmente pensare a una gamma di circa 100 diversi design luminosi.

### **GRUPPO OTTICO POSTERIORE OLOGRAFICO**

In un futuro non troppo lontano l'uso di ologrammi nelle luci posteriori delle automobili sarà del tutto verosimile. In questo caso verrà impiegato il cosiddetto ologramma di volume che è visibile in modi diversi a seconda del punto di vista, per generare un effetto tridimensionale. Molto presto potrà provvedere a una gamma completamente nuova di design e funzioni per i gruppi ottici posteriori. La Volkswagen sta già presentando un primo prototipo di questa nuova generazione di funzioni di illuminazione: il gruppo ottico posteriore olografico.

### **Gli ologrammi nei gruppi ottici posteriori saranno visibili attraverso i LED**

Ecco come funziona la realizzazione dell'ologramma: un oggetto viene proiettato con un raggio laser e quindi memorizzato su un fotopolimero



impressionato, cioè un foglio olografico trasparente utilizzato come supporto dell'ologramma. Prima che l'oggetto venga proiettato, il raggio laser si divide, generando un raggio di riferimento e un raggio oggetto. I due componenti del raggio laser si riflettono sulla lastra fotografica e la impressionano. In questo modo, l'ologramma viene "scritto" nel fotopolimero. A questo punto, illuminando la lastra fotografica trasparente con l'angolo del raggio di riferimento, viene creato virtualmente l'oggetto tridimensionale. A seconda del punto di vista e della sorgente luminosa l'osservatore può persino muoversi attorno all'oggetto e vederlo da diverse prospettive. Nel gruppo ottico posteriore olografico i LED illuminano la lastra fotografica esattamente con l'angolo del raggio di riferimento. Di conseguenza nel gruppo ottico posteriore appare una funzione di illuminazione virtuale tridimensionale. In condizione disattivata la superficie della funzione di illuminazione è quasi trasparente.

## **Luce dove non c'è fisicamente spazio**

Il gruppo ottico posteriore olografico permette un'ampia gamma di nuove possibilità. È possibile far arrivare luce dove non c'è fisicamente spazio. Si possono generare nuovi effetti luminosi. È possibile rendere la rappresentazione della funzione di illuminazione dipendente dal punto di vista. Le sorgenti luminose stesse sono "nascoste", quindi non più visibili. Sono anche rappresentabili funzioni di illuminazione classiche come l'indicazione di direzione: si potrà quindi applicare un indicatore di direzione con un altro colore dietro l'ologramma della luce di posizione posteriore, che apparirà anche sospeso all'interno del gruppo ottico posteriore. Come integrazione alle funzioni di illuminazione classiche è inoltre possibile inserire immagini sospese come il logo GTI, in modi che non pregiudicano le funzioni di illuminazione secondo quanto previsto dalla legge. Questo perché il logo GTI sarebbe per esempio visibile solo per un osservatore che si trovi nelle immediate vicinanze del veicolo.



## OPTICAL PARK ASSIST

La Volkswagen dimostra che con un design ottico innovativo è possibile ottenere funzioni innovative anche solo su una superficie di un centimetro quadrato, per esempio con l'Optical Park Assist. Questa nuova funzione di illuminazione utilizza un cosiddetto array di microlenti (MLA) per proiettare indicazioni e ausili di navigazione di ogni tipo sul terreno dietro, davanti o accanto al veicolo. L'array (gamma, insieme) è composto da più di mille piccole microlenti che proiettano tutte la stessa immagine sulla strada. Grazie all'alta quantità delle lenti la resa dell'immagine e l'intensità luminosa risultano molto buone. Nell'Optical Park Assist di nuovo sviluppo della Volkswagen vengono proiettate delle strisce rosse dietro il veicolo; contrassegnano la larghezza del veicolo, sono perfettamente visibili dallo specchietto retrovisore e perciò servono da intuitivo strumento di orientamento durante il parcheggio. L'idea dell'Optical Park Assist, del resto, nasce da una situazione di parcheggio vicino a marciapiedi alti, in cui un ingegnere Volkswagen voleva evitare di danneggiare i suoi costosi cerchi in lega. Proprio per questo motivo grazie all'Optical Park Assist in futuro si potrà ovviare al problema.

### **Appena visibile nel gruppo ottico posteriore o nel paraurti**

Attraverso la funzione Optical Park Assist durante il futuro parcheggio automatizzato (senza conducente) potrà venire proiettata sulla sede stradale l'area di manovra per avvertire i passanti del parcheggio. Il nuovo sistema di assistenza offre un vantaggio in termini di sicurezza anche in caso di panne e per entrare e uscire dal veicolo, poiché in questi casi viene proiettata una zona di sicurezza sul terreno nell'area circostante al veicolo per avvertire della situazione. L'array multilente potrà essere integrato per esempio nei paraurti o nei gruppi ottici posteriori. La resa dell'immagine rimane buona anche quando il veicolo s'inclina, si abbassa o si solleva.