

Oto Melara è stata una delle prime aziende a livello mondiale a occuparsi di sistemi terrestri a controllo remoto. Oggi è in grado di offrire una gamma di robot allo stato dell'arte.

di Riccardo Ferretti

**G**ia alla fine degli anni '80, quando ancora non si era affermato l'acronimo UGV (Unmanned Ground Vehicle), l'azienda spezzina aveva sviluppato un sistema di

remotizzazione per veicoli che venne integrato sull'autovettura blindata OTO R 2,5 Gorgona. L'esperienza nel settore si accrebbe negli anni '90, quando Oto Melara si cimentò

nella remotizzazione di un gatto delle nevi per la spedizione italiana in Antartide (ItalAntartide) che aveva bisogno di un veicolo adatto a esplorare in sicurezza potenziali situazioni di pericolo (verificare la presenza di crepacci ecc.). Il filone della robotica fu poi ripre-

so, con grande determinazione, nel 2005 (in occasione del centenario della società) nell'ambito dell'iniziativa di Finmeccanica per l'innovazione tecnologica nota come MindSh@re. In quest'ottica Oto Melara fondò, insieme alla Scuola Superiore Sant'An-

Oto Melara di acquisire una notevole esperienza riguardo alle tecnologie relative ai sistemi di controllo remoto, data-link robusti e sicuri, accumulo e gestione dell'energia, alla mobilità fuori strada e urbana (in genere gli UGV devono essere in grado anche di salire i gradini di una scala), alla percezione e ricostruzione sintetica (rendering) dell'ambiente da parte del robot (che consente di implementare capacità che vanno dall'individuare ed evitare ostacoli, alla navigazione completamente autonoma seguendo waypoint preimpostati).

Nel 2008, in occasione di una iniziativa "Corporate Project" relativa alla sicurezza, finanziata parzialmente da Finmeccanica nell'ambito di MindSh@re, Oto Melara (in qualità di prime contractor di un gruppo di aziende comprendenti Selex Galileo, Selex Communications, Larimart ed EuroTech) presentò il Flexible Security Vehicle (FSV), un veicolo teleoperabile basato su piattaforma 4x4 Bremach e capace di muoversi anche su rotaia, concepito per operazioni di ricognizione in ambienti pericolosi sfruttando un'avanzata suite di sensori. L'FSV, che fu impiegato dalla Protezione Civile di Firenze nella Esercitazione europea Terex 2010, era a sua volta in grado di rilasciare degli UGV più piccoli e, in particolare, il TRP-1  $\beta$ , un UGV cingolato capace di portare un payload fino a 150 kg che nel frattempo Oto Melara aveva sviluppato e dal quale, come vedremo, sono poi derivati nuovi sistemi. Sebbene abbia avuto in seguito una radicale evoluzione, avendo l'azienda sviluppato soluzioni tecnologiche più avanzate, il TRP-1  $\beta$  ha avuto comunque modo di dare ottima prova di sé nel 2011, quando fu impiegato dai Vigili del Fuoco per aprire, ispezionare e

Il TRP-2 Combat è il frutto di un requisito urgente per la protezione delle basi in Afghanistan.



Il TRP-3 è difficilmente rilevabile dal nemico grazie alle basse emissioni acustiche dei suoi motori elettrici di tipo brushless. Sotto: il TRP-3 è in grado di penetrare anche in ambienti angusti alla ricerca di trappole esplosive.



# Gli UGV di Oto Melara

na di Pisa, il centro Gustavo Stefanini, specializzato nello sviluppo delle tecnologie afferenti alla robotica e ai materiali avanzati. La collaborazione con il Centro ha permesso a



Un TRP-2 Combat insieme a un TRP-2 HD equipaggiato con un Ground Penetrating Radar.

bonificare un container contenente materiale radioattivo (una capsula di cobalto) arrivata al porto di Genova.

### TRP-3

L'occasione di fare un grande balzo in avanti nello sviluppo di sistemi robotici è arrivata per Oto Melara alla fine del 2009 quando, da parte della Difesa, si sono concretizzati i primi contratti di sviluppo e progettazione nell'ambito del programma Forza NEC miranti alla realizzazione di un UGV di piccole dimensioni da distribuire alle unità di fanteria, e di uno ben più grande, ma comunque imbarcabile sul VBM (Veicolo Blindato Medio) Freccia, per la cavalleria; entrambi dedicati nelle prime versioni a missioni RISTA (Reconnaissance, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition). Il primo modello è il TRP-3 NEC RISTA Fanteria, un mini-UGV sufficientemente leggero e robusto da poter essere letteralmente lanciato a mano oltre un ostacolo, all'interno di un edificio o quant'altro. Il TRP-3, infatti, pesa solo 3 kg ed è in grado di operare a prescindere dal fatto che cada su un lato o sull'altro. Lungo 300 mm, largo 260 e mosso da quattro ruote dal diametro di 130 mm, il piccolo UGV è in grado di pe-

netrare anche in ambienti angusti, come canali di scolo, anfratti e altri luoghi dove, ad esempio, potrebbero essere state occultate delle trappole esplosive. Grazie alle 6 telecamere fisse (due frontali, due posteriori e una per ciascun lato), al microfono, al GPS (Global Positioning System) e al telemetro laser di cui è dotato, il TRP-3 è in grado di garantire una elevata "situational awareness" alla squadra di fanteria. La mobilità di questo UGV, che può superare pendenze del 60%, è piuttosto elevata e può essere sfruttata al massimo, dato che l'eventualità di un ribaltamento non costituisce un problema. Il TRP-3 può spostarsi a una velocità massima di 1,8 km/h, adeguata alle esigenze di ricognizione a brevissimo raggio alle quali è destinato, anche considerando il fatto che, in genere, più che la velocità a questo tipo di sistemi è richiesta la capacità di muoversi silenziosamente in modo da non essere rilevati dal nemico, cosa che il TRP-3 garantisce grazie alle basse emissioni acustiche dei suoi motori elettrici di tipo brushless. Alimentato da batterie ricaricabili agli ioni di litio, il mini-UGV di Oto Melara offre un'autonomia di ben 3 ore ed è in grado di operare fino a una

distanza di 450 metri in campo di vista, che scendono a 200 metri se il veicolo esce dalla visuale della OCU (Operator Control Unit), con prestazioni al vertice della categoria. Ciò anche grazie all'efficacia della OCU con datalink multibanda che è stata sviluppata da Oto Melara in modo da essere compatibile con tutti gli UGV dell'azienda: basta selezionare nel menù di avvio del sistema operativo il modello di UGV a cui deve associarsi. Quest'ultima, trasportabile da un singolo operatore (pesa meno di 10 kg), è composta da una serie di antenne, un joystick per il controllo del veicolo e un computer portatile che consente di gestire il sistema, visualizzare le immagini e i dati inviati dall'UGV e ritrasmetterli alla rete di Forza NEC tramite le Software Defined Radio del sistema Soldato Futuro e del sistema SICCONA installato sul veicolo di appoggio. Poiché non sempre è conveniente per la squadra di fanteria trasportare l'intera OCU, soprattutto nelle situazioni che non richiedono un flusso di informazioni diretto verso la rete di Forza NEC, è possibile controllare il TRP-3 anche impiegando la sola unità joystick, la quale è anch'essa dotata di sistema di comunicazione radio con il robot e può essere collegata a un display portatile. Alcuni sottoassiemi del TRP-3 sono stati sviluppati in collaborazione con la società americana Macro USA. Nel 2009 Oto Melara ha ricevuto dalla Difesa un contratto per sei TRP-3 nell'ambito della fase CD&E (Concept Defini-

tion & Evaluation) del programma Forza NEC, e dopo una intensa serie di test di qualifica (prove ambientali, di percorrenza, robustezza, ecc.) ed essere stato valutato dai reparti operativi in due campagne, alla fine dello scorso aprile l'UGV è oggi in fase di imminente omologazione da parte della Direzione Armamenti Terrestri.

### TRP-2

Sempre nell'ambito del contratto del 2009 della Fase CD&E, la Difesa ha ordinato anche due TRP-2 RISTA Cavalieria, che saranno presto affiancati da altri quattro in base a un contratto firmato a dicembre 2013, che dovrebbe diventare operativo nei prossimi mesi e che comprende anche un ulteriore TRP-3. Il TRP-2 RISTA è un veicolo dal peso che oscilla tra i 70 e i 90 kg, a seconda dell'allestimento, e ha una caratteristica peculiare: è smontabile in parti trasportabili a spalla in altrettanti zaini e può essere rimontato in soli due minuti. Questa soluzione è stata concepita da Oto Melara per rispondere all'esigenza di fornire all'Esercito una piattaforma dotata di una capacità di carico piuttosto elevata, che consenta di trasportare sensori, bracci meccanici e quant'altro possa servire, ma che al tempo stesso non sia completamente vincolata al veicolo di trasporto per raggiungere l'aerea d'impiego e possa, dunque, essere trasportata dalla squadra di soldati sbarcati. Tra l'altro, essendo smontabile, il TRP-2 RI-

STA può trovare posto anche all'interno di mezzi di dimensioni relativamente ridotte, come un Lince o persino una normale automobile, cosa impossibile per gli altri UGV di pari categoria che, tra l'altro, richiedono delle apposite rampe per scaricarli dal veicolo che li trasporta. Le dimensioni del TRP-2 RISTA sono comunque relativamente contenute, dato che è stato concepito per poter essere mantenuto immediatamente pronto all'uso, e dunque montato, all'interno del VBM Freccia, dal quale può sbarcare impiegando la rampa posteriore. Misura, infatti,

122 cm di lunghezza, 58 di larghezza e 46 di altezza. Nella configurazione di base il TRP-2 RISTA è equipaggiato con un sensore elettro-ottico Mini-Colibrì di Selex ES installato su un braccio meccanico che consente di sollevarlo e orientarlo in tutte le direzioni. Per controllarlo è impiegata la medesima OCU del TRP-3 (che, come già detto, è comune a tutti gli UGV di Oto Melara), ma offre un raggio d'azione ben superiore a quello del mini-UGV, pari a 1.000 metri in campo aperto e 500 metri se fuori visuale. Può raggiun-



Vista posteriore di un TRP-2 Combat. Notare l'alloggiamento per l'arma principale sul quale è installata una mitragliatrice Minimi da 5,56 mm. Sopra: un TRP-2 HD impegnato in una dimostrazione di mobilità. In alto: il TRP-2 può raggiungere la velocità di 15 km/h e superare pendenze del 100%.

gere la velocità massima di 15 km/h, superare pendenze del 100% e salire scale con una pendenza di 45°. L'autonomia è di circa 3 ore. Date le sue elevate prestazioni il TRP-2 appare perfettamente adatto all'impiego per compiti di ricognizione, ma anche per l'impiego quale piattaforma IEDD/EOD (Improvised Explosive Device Disposal/Explosive Ordnance Disposal) e per rilevazione e bonifica CBRNE (Chimica, Biologica, Radiologica, Nucleare e relativa agli Esplosivi). Sono infatti previste nel Capitolato delle apposite versioni dotate di braccio meccanico con pinza e sensori *ad hoc*. Attualmente Oto Melara sta completando l'allestimento del primo esemplare di TRP-2 RISTA che verrà impiegato per le prove di qualifica che dovrebbero avere luogo da giugno, in modo da ottenere l'omologazione entro ottobre. La prima a entrare in servizio con l'Esercito sarà, tuttavia, un'altra versione del TRP-2 nata da un requisito urgente emesso alla fine del 2010 per la protezione delle basi avan-



Un prototipo del TRP-2 RISTA con il braccio meccanico dotato di sensore elettro-ottico Mini-Colibri, in posizione ripiegata.

zate, le cosiddette FOB (Forward Operating Base) in Afghanistan, e sviluppata anche con la collaborazione di Beretta, il cui contributo è stato definito "ottimo" dalla stessa Oto Melara, sia in termini di qualità, sia per la rapidità di esecuzione. Si tratta del TRP-2 Combat la cui peculiarità è la capacità di impiegare un'arma calibro 5,56 mm (il fucile Beretta ARX-160 o la mitragliatrice FN Minimi) e un lanciagranate a colpo singolo GLX-160 (senza il calcio) da 40 mm, che può essere installato a fianco dell'arma principale. Questo UGV, destinato principalmente alla sorveglianza del perimetro delle basi, ma adatto anche a missioni RISTA, sul piano dello sviluppo rappresenta il predecessore del TRP-2 RISTA con il quale condivide il layout generale. Tuttavia, il TRP-2 Combat presenta un peso superiore, pari a circa 100 kg. Oltre agli alloggiamenti per le armi e ai relativi attuatori, è dotato di un'asta fissa sormontata da una telecamera orientabile (panoramica) e da una fissa, di una telecamera coassiale all'arma (per il puntamento), di un faro per l'illuminazione notturna e di un microfono. L'Esercito ha già accettato due esemplari di TRP-2 Combat che sono impiegati per le prove di omologazione, le quali dovrebbero concludersi in tempi brevi. Attualmente sono in corso i test di compati-

bilità elettromagnetica, mentre dal punto di vista della prova sul terreno i due UGV sono già stati pesantemente impegnati nel poligono di Nettuno dove, tra l'altro, hanno sparato più di 3.000 colpi e oltre 100 granate. Oto Melara ha anche già formato qualche decina di istruttori dell'Esercito che avranno il compito di addestrare a loro volta il personale che sarà dedicato all'impiego dei robot in teatro. In totale l'Esercito ha ordinato 8 TRP-2 Combat.

### TRP-2 Heavy Duty

La gamma di Oto Melara comprende anche UGV di stazza maggiore, dedicati principalmente a compiti EOD. Poco dopo aver sviluppato il già citato TRP-1β, l'azienda progettò anche il TRP-1γ, un UGV dal peso di circa 300 kg capace di trasportare un payload supe-

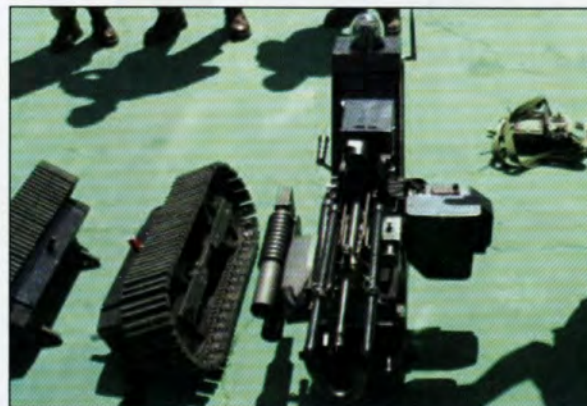
riore a 100 kg e dotato di braccio meccanico con pinza. Oto Melara aveva infatti vinto una gara del ministero dello Sviluppo Economico nell'ambito del progetto Mobilità Sostenibile 2015 volto alla realizzazione di sistemi di sicurezza portuale, con particolare riguardo al monitoraggio dei container sospetti. A valle di quel programma, questa classe di sistemi ha recepito diverse delle soluzioni architettoniche e delle tecnologie impiegate dagli UGV di Forza NEC dell'azienda, e la ulteriore evoluzione è sfociata nel TRP-2 Heavy Duty (HD). Tale sistema si posiziona nel segmento degli UGV IEDD/EOD tipo WheelBarrow Mk 8 II Plus e Teodor. Come già accennato si tratta di un UGV relativamente pesante (anche se è il più leggero della sua categoria), ma il suo profilo compatto lo rende adatto all'impiego anche in

ambienti piuttosto ristretti. Lungo, 125 cm, alto 80 cm e largo 60 cm, il TRP-2 HD è dimensionato per potersi muovere agilmente in ambiente urbano (anche all'interno di un comune appartamento) e può salire e scendere scale dalla pendenza di 45°, oltre che superare pendenze del 100° su entrambi i lati. Il raggio d'azione fuori dal campo di vista, fondamentale per le operazioni urbane, si attesta sull'ottimo valore di 500 metri, che raddoppiano se il robot rimane nella visuale della OCU. Anche la velocità massima di 10 km/h è di tutto rispetto, soprattutto considerando che i principali concorrenti, il Telerob tEODor e il Remotec Wheelbarrow Mk 9, possono raggiungere rispettivamente 3 e 4 km/h. L'autonomia supera le 4 ore e, dunque, anche questo dato si attesta ai vertici della categoria. A differenza degli altri TRP-2, il TRP-2 HD non è smontabile, ma sarebbe un elemento scarsamente sfruttabile visto il peso complessivo del robot e il fatto che è concepito essenzialmente per operazioni IEDD/EOD e attività di ispezione e bonifica di minacce CBRNE. A questo scopo Oto Melara sta lavorando alla realizzazione di un nuovo braccio meccanico (progettato e finanzia-

Il TRP-1 β. Nel 2011 questo UGV fu impiegato dai Vigili del Fuoco per aprire, ispezionare e bonificare un container contenente materiale radioattivo arrivato al porto di Genova.



L'autovettura blindata OTO R 2,5 Gorgona nella versione remotizzata da Oto Melara alla fine degli anni '80. Sotto: il TRP-2 può essere smontato in parti trasportabili dalla squadra di fanteria all'interno di zaini.



to interamente dall'azienda) capace di operare fino a 3 metri di sbarraccio. Questo nuovo payload, che corrisponde ai requisiti per le operazioni IEDD/EOD "pesanti", dovrebbe essere presentato a giugno a Eurosatory. Ovviamente un UGV di questa classe può impiegare anche altri tipi di carico utile come, ad esempio, un Ground Penetrating Radar (GPR) per l'individuazione delle mine. Oltre agli UGV veri e propri, Oto Melara ha realizzato anche un kit di remotizzazione installabile su quasi ogni tipo di veicolo, dalle auto ai mezzi corazzati. Questo sistema è stato sviluppato inizialmente nell'ambito del sopraccitato progetto per la sicurezza portuale con l'obiettivo di consentire la remotizzazione degli elevatori a forca impiegati per la movimentazione dei pallet, ma poiché è basato su una serie di attuatori in grado di manovrare i tradizionali comandi di un veicolo (pedali, volante, leve), si è rivelato perfettamente adatto all'impie-

go anche su altri mezzi. Questo kit di remotizzazione, che ovviamente comprende anche un box per l'interfacciamento radio con la OCU ed eventualmente telecamere o altri sensori, offre l'enorme vantaggio di poter essere installato e rimosso in meno di un'ora. In pratica permette di rendere qualsiasi veicolo "optionally manned", con tutti i vantaggi che ciò comporta, inclusa la possibilità di organizzare convogli non pilotati per il trasporto di materiali attraverso territori particolarmente pericolosi (ad esempio per il rifornimento di basi avanzate). In quest'ultimo caso, infatti, il kit di remotizzazione, associato ad appositi sensori e a un GPS, potrà consentire al veicolo di navigare in modalità "full autonomy" seguendo waypoint preimpostati ed evitando eventuali ostacoli imprevisti. Tutto ciò grazie al software di navigazione e renderizzazione dell'ambiente sviluppato dalla stessa Oto Melara. ■



### Oto Melara's UGVs

Its experience in the sector dating from the 1980s, Oto Melara has been one of the first companies in the world to deal with remotely controlled ground vehicles and today is able to offer a state-of-the-art robot range. In 2005, within the Finmeccanica's MindShare initiative, Oto Melara and Sant'Anna School of Advanced Studies of Pisa created the Gustavo Stefanini Center, specialized in developing technologies for robotics and advanced materials. Such collaboration has enabled Oto Melara to acquire a remarkable experience in technologies concerning remote control systems, robust and secure datalinks, energy accumulation and management, off-road and urban mobility, robot's environment perception and rendering. Within MindShare, in 2008 Oto Melara (as the prime contractor of a pool of companies) presented the Flexible Security Vehicle (FSV), a teleoperable vehicle based on the Bremach 4x4 platform and also capable of moving by rail, intended for reconnaissance operations in dangerous environments with use of advanced sensors suite. In turn, the FSV was able to release smaller UGVs, in particular the TRP-1 β developed by Oto Melara and with a payload of up to 150 kg, from which new systems have been derived. The opportunity for a great leap forward in developing robotic systems came at the end of 2009, when Oto Melara was awarded the first D&D contracts within the Italian MoD's Forza NEC programme to realize a small UGV to equip infantry squads and a much larger one, transportable on the Freccia VBM (Veicolo Blindato Medio), for cavalry units. The first versions of both UGVs were destined to RISTA missions. The first model is the TRP-3 NEC RISTA Fanteria (Infantry), a mini-UGV which can be hand-launched. The TRP-3 weighs only 3 kg, is 300 mm long, 260 mm wide and is moved by four wheels. It is capable to enter confined environments where explosive traps can be concealed. The 6 fixed day/night cameras plus microphone, GPS and laser range-finder provide the infantry squad with high-level situational awareness. This UGV has very high mobility and tipping over is not a problem. The maximum speed is 1.8 km/h; the brushless-type electric engines have low acoustic emissions. Powered by rechargeable lithium batteries, the TRP-3 has a 3-hour autonomy and can operate up to a range of 450 m while in field of view, 200 m if the vehicle comes out of view of the OCU (Operator Control Unit), with performances at the top of the category. The OCU with multiband datalink is developed by Oto Melara and compatible with all the company's UGVs. It is man portable (weighing less than 10 kg) and allows to send images and data received from the UGV to the Forza NEC network by the Software Defined Radio of the Soldato Futuro (Future Soldier) and SICCONA systems, the latter being installed on the support vehicle. When transporting the whole OCU is unnecessary, the TRP-3 is also controllable by joypad only. Some subarrays of the TRP-3 have been developed in collaboration with the American Macro USA. In 2009 the Italian MoD awarded Oto Melara a contract for 6 TRP-3s within the CD&E phase of the Forza NEC programme, and following an extensive series of qualification and evaluation tests by operational units carried out in April, the UGV is to be validated by the General Directorate of Land Armaments. Through the 2009 contract the Italian Defence also ordered 2 TRP-2 RISTA Cavalleria (Cavalry) with further 4 to be soon added under a contract signed in December 2013 including another TRP-3.

The TRP-2 RISTA weighs 70-90 kg based on its configuration and its peculiarity is that it can be disassembled in parts which are transportable in backpacks and reassembled in two minutes. Such a solution meets the need for a platform with high payload capability but not dependent on a vehicle to reach the area of employment. Once disassembled, the UGV can also be transported on vehicles of reduced dimensions such as the Lince or even a car (that is impossible for other systems of its category) with no need for a loading ramp. Finally, the TRP-2 RISTA can be kept ready for use (assembled) onboard of a Freccia IFV and unloaded by means of the rear ramp. In its base configuration the TRP-2 RISTA is equipped with Mini-Colibri electro-optic sensor (by Selex ES) mounted on a mechanical arm which is controlled by the same OCU used for the TRP-3, but with a longer range of action: 1,000 m in open field and 500 m when out of view of the OCU. The TRP-2 RISTA has a maximum speed of 15 km/h, can pass a 100 percent slope and go up scales with 45-degree slope. Autonomy is about 3 hours. Due to its high performances, the UGV is perfectly suitable for recon, IEDD/EOD and CBRNE hazard clearance ops. Qualification tests must be carried out in June. However, the first version to enter service with the Italian Army will be the TRP-2 Combat, developed in collaboration with Beretta to meet an urgent requirement for protection of the FOBs in Afghanistan. This version is capable to use a 5.56 mm weapon (Beretta ARX-160 or FN Minimi) and a 40 mm GLX-160 grenade launcher; it can also be employed for RISTA missions and weighs about 100 kg. Validation tests will be completed in short times. The Italian Army has ordered 8 TRP-2 Combat systems. Oto Melara's product range includes larger UGVs intended mainly for EOD tasks. This class of systems integrates several of the architectural solutions and technologies used by the Forza Nec's UGVs. This is the case with the TRP-2 Heavy Duty (HD), which is in the same segment as the WheelBarrow Mk8 II Plus and Teodor IEDD/EOD UGVs. The TRP-2 HD is the lightest system in its category, employable also in confined environments. It is dimensioned so as to move nimbly in urban scenarios (even inside an apartment) and can go up and down scales with 45-degree slope or pass 100-degree slopes on both its sides. The range of action when out of view is excellent, 500 m, which doubles in the OCU's FOV. The maximum speed is higher than those of the main competitors. Autonomy exceeds 4 hours, another feature at the top of the category. The TRP-2 HD cannot be disassembled, but this is not a problem considering the missions for which is intended. Oto Melara is working on a new mechanical arm (self funded and designed) with a reach of 3 m for heavy IEDD/EOD ops, to be presented in June at Eurosatory. Other payloads include, for example, a Ground Penetrating Radar. In addition to proper UGVs, Oto Melara has realized a remotization kit which is installable on every kind of vehicle, from cars to armoured vehicles. The huge advantage offered by such system is that it can be installed and removed in less than an hour, making any vehicle "optionally manned". That allows to send unmanned convoys through dangerous territories, e.g. to supply FOBs. In such cases, the remotization kit, combined with dedicated sensors and a GPS, will enable full-autonomous navigation following preset waypoints. All that is made possible by the navigation and rendering software developed by Oto Melara.