

# Rondella strumentata per la sicurezza totale

DA OGGI LA MANUTENZIONE PREDITTIVA HA UN PICCOLO, GRANDE ALLEATO IN PIÙ. SI CHIAMA DRACO, UN *CONTROLLER* DIGITALE INNOVATIVO NON INVASIVO, CAPILLARE E SOSTENIBILE CHE CONSENTE DI MONITORARE LO STATO TENSIONALE DEI TIRAFONDI DI BARRIERE ANTIRUMORE, BARRIERE INTERGRATE, PORTALI PER PMV E OGNI ALTRA STRUTTURA DI SOSTEGNO, IN CAMPO INFRASTRUTTURALE ED EDILE. LA FIRMA È DI VITA CON IL SUPPORTO DI ASTEPON.

**D**al particolare all'universale. Ovvero: dallo studio di una soluzione tecnica, ad alta innovazione, riguardante un singolo "punto" dell'infrastruttura viaria, a una possibilità (sostenibile) di estensione della tecnologia all'"universo" tutto delle nostre strade, ma non solo. La storia che vogliamo raccontarvi è significativa di come oggi, anche se non da oggi, il nostro settore abbia tutte le carte in regola per dotarsi di quanto di meglio la ricerca avanzata possa offrire per monitorare come si deve le proprie dotazioni e dunque dare a gestori e manutentori delle strade nuove e auspicabili possibilità di miglioramento, ma anche, per l'appunto, di semplificazione ed estensione del proprio raggio d'azione, in chiave di tutela della sicurezza infrastrutturale.

Come se fossimo dentro un film (ma è già piena realtà), un rapido movimento di macchina ci porterebbe ora a "zoomare" su un tirafondo, ovvero la piastra con barra filettata a cui generalmente si ancora la fondazione, per esempio, di una barriera integrata sicurezza-antirumore (ma anche di una normale barriera acustica, così come un portale per pannelli a messaggio variabile o di una recinzione su rampa di svincolo). Qui, nella filettatura esistente, proprio sotto la coppia dei dadi di serraggio diventa oggi

collocabile una rondella strumentata, ovvero un dispositivo molto discreto e *smart* contenente un sensore a sua volta collegato a una scheda elettronica per la trasmissione dati che utilizza una banda dedicata (ci ritorneremo). Il suo compito: misurare le deformazioni indotte dalla forza di compressione generata dal serraggio dei dadi del tirafondo stesso. In altri termini: quel punto singolare della nostra rete stradale - da cui dipende la stabilità di una dotazione-chiave quale una barriera integrata oppure un portale o una rete protettiva - diventa controllabile, non solo tramite ispezione visiva dedicata, come avvenuto finora, ma totalmente in automatico e H24. Tutto questo grazie a una piccola "manutentrice digitale" che si prende cura della buona forma dei dadi di giorno e di notte e fornisce, via Internet, un minuzioso andamento, nel tempo, del comportamento di tenuta dei medesimi - il *trend*, insomma - utile a prevedere se quel determinato punto meriti un approfondimento ulteriore o se magari sussista qualche problematica da gestire e, naturalmente, risolvere. Andando dunque a colpo sicuro.

La "mamma" di questa geniale rondella strumentata è Vita International, il gruppo guidato da Irina Mella Burlacu di cui fa parte anche Roadlink, dal cui laboratorio di inno-



**1. La copertina di questo numero di leStrade: i punti singoli di serraggio delle dotazioni dell'infrastruttura, per esempio un ponte, sono motorabili in automatico con dati che, via cloud, arrivano a un software a disposizione degli operatori**

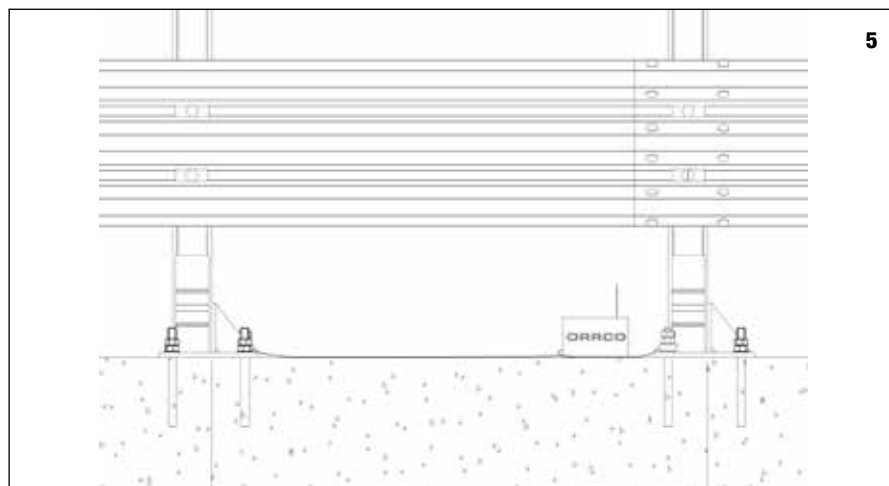
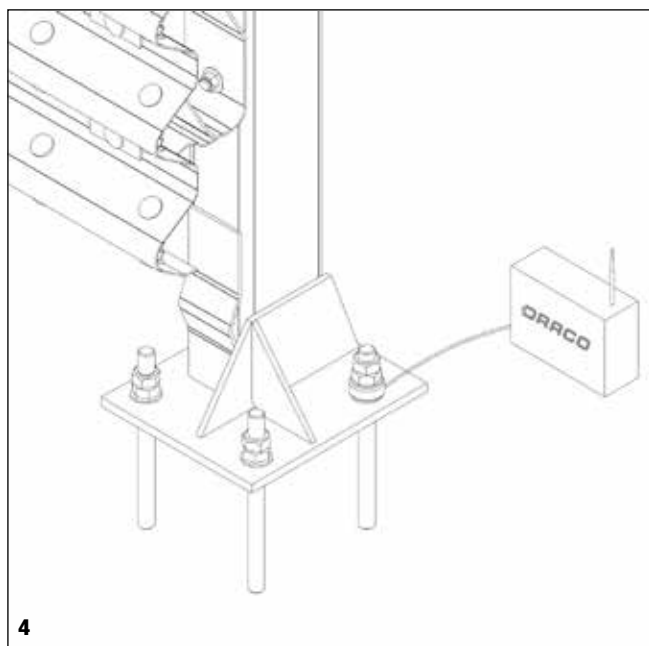
## Non solo strade e ferrovie Soluzione anche in edilizia

Non solo strade. Già, anche perché la rondella strumentata Vita-Astepon, realizzata con i diversi partner tecnologici e sviluppata con Ezio Giuffré, può essere impiegata per esempio anche in contesti ferroviari, dove le barriere antirumore sono molto diffuse, ma persino in ogni ambito di edilizia o costruzione che preveda l'impiego di sistemi con unioni bullonate a serraggio controllato. Alcuni esempi: centri commerciali, capannoni, grandi stabilimenti, ma anche, tornando alle nostre infrastrutture, sistemi paramassi. Una soluzione di sicurezza "universale", dunque, progettata proprio per non conoscere confini e innovare profondamente il modo di monitorare ogni dotazione, prevenendo i rischi e facilitando il compito dei manutentori.

### 2. Dettaglio sulla rondella strumentata

### 3. L'elemento inserito nella barra filettata

### 4, 5. Rappresentazioni progettuali: la collocazione fisica del sistema



vazione sono usciti, non dimentichiamolo, prodotti come GuardLED e G-Light che hanno saputo dare nuova luce, e maggiore sicurezza, alle nostre barriere stradali, in legno, acciaio e anche calcestruzzo. Il suo "papà", invece, è Ezio Giuffré, tecnico di lunga esperienza nel campo dell'innovazione infrastrutturale, che intervistiamo in un box a parte. Un ruolo cruciale, nello sviluppo di questa innovazione, è poi quello di Astepon, che ha preparato il terreno nelle vesti di proponente e ha messo in rete, come da sua specifica mission, i diversi operatori coinvolti nel progetto. Ma entriamo, a questo punto, maggiormente nello specifico del dispositivo, intraprendendo un piccolo viaggio volto ad approfondirne caratteristiche, funzionalità e, soprattutto, connettività.

## Il sistema DRACO

Innanzitutto il nome: il sistema si chiama DRACO e, come dicevamo, è stato sviluppato e commercializzato da Vita International in collaborazione con Welog, EI Towers, Sigfox e DataBOOM. Ovvero da una serie di partner tecnologici che gli hanno permesso di fare un ingresso trionfale nel grande mondo del IoT, dell'*Internet of Things*, l'*Internet delle Cose*. Un mondo, cioè, in cui l'infrastruttura virtuale e l'infrastruttura fisica si incontrano, si parlano. E agiscono. Semplificando la vita degli operatori e migliorando qualità dell'operare e sicurezza del fruere. Riepiloghiamo il funzionamento, nonché il lavoro, di DRACO: si tratta di un sistema di alert automatico a gestione remota, basato su tecnologia IoT, che verifica per intervalli prefissati (al momento ogni 15 minuti) eventuali variazioni della coppia di serraggio degli ancoraggi alla fondazione di diversi dispositivi di protezione stradale o anche infomobilità, tramite l'impiego di rondelle strumentate. Per la trasmissione dati viene adottato il protocollo Sigfox, che consente di veicolare le informazioni in tempo reale attraverso una piattaforma cloud dedicata. La soluzione - è questo un passaggio chiave attestato sia dallo sviluppatore/produttore Vita International, sia dai *notified body* - non interferisce con il comportamento dei dispositivi, pensiamo per esempio a una barriera integrata sicurezza-antirumore, pertanto non inficia in alcun modo la marcatura CE. DRACO è composto da uno o più sensori a forma di ron-



della, installata, come abbiamo anticipato, sulla barra filettata e collegata a una scheda elettronica di condizionamento, rilevazione e trasmissione dei dati misurati. Come ci spiega nel dettaglio Giuffrè nell'intervista che trovate in queste stesse pagine, si tratta di un'innovazione nell'innovazione, anche in ragione del fatto che la scheda stessa funge, in un certo senso, da router. Fa dunque il doppio, anzi il triplo lavoro. I dati acquisiti diventano a questo punto messaggi, riguardanti per esempio data, ora, minuti, secondi, temperatura, livello di tensione della batteria e soprattutto stato tensionale della coppia di serraggio. La scheda-router-modem viene posta in una scatola stagna, del peso di soli 200 g, da collocare agevolmente in prossimità del punto di innesto della rondella. La scatola comprende anche la batteria LTC per l'alimentazione, molto leggera e in grado di fornire prestazioni sicure, affidabili e soprattutto durature nel tempo.

## Dati di monitoraggio dalla strada al cloud

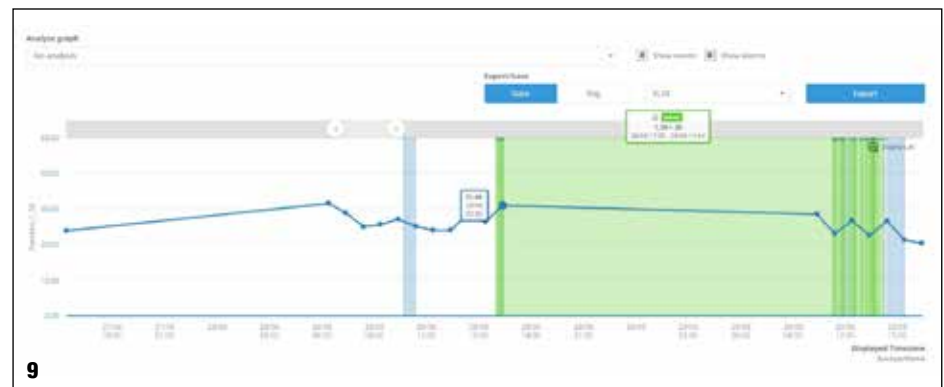
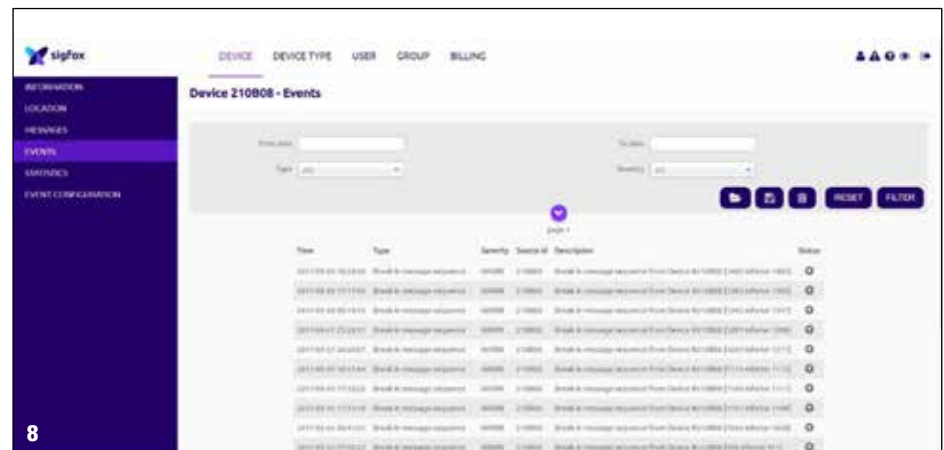
Ed eccoci quindi alla comunicazione, ovvero alla trasmissione dei dati, che avviene attraverso il protocollo Sigfox cosiddetto 0G, proprio così, "zero" G. Un sistema compatto ottimizzato che riduce i consumi di energia e i costi di manutenzione sfruttando la Ultra Narrow Band a 200kHz e consentendo la creazione di un canale dedicato. Il protocollo consente di portare i dati nel cloud, non attraverso le classiche reti di telefonia mobile, ma impiegando le esistenti torri TLC e televisive: in altri termini Sigfox non è collegato a una stazione base specifica, ma si connette a quella più prossima e il messaggio trasmesso può essere ricevuto da una qualsiasi stazione base collocata nelle vicinanze dell'intervallo. Statisticamente, è stato verificato che il dispositivo ha sempre disponibili almeno 3 stazioni per la ricezione. Ma dove finiscono questi importantissimi dati? Direttamente a un sistema di controllo organizzato attraverso una piattaforma software ad hoc, ovvero a una dashboard DataBOOM personalizzabile, che consente di gestire immediatamente gli allarmi in ogni situazione di anomalia e offre la possibilità di redigere report in qualsiasi momento. Chiudiamo, riepilogando i molteplici vantag-

gi di DRACO: verifica periodica e costante delle coppie di serraggio dei fissaggi strutturali mediante barre filettate e ancorante chimico su opera d'arte; riduzione significativa dei costi di controllo, manutenzione e dell'intervento umano; informazioni accurate in tempi minimi che permettono rapidissimi interventi correttivi; sistema di comunicazione radio Ultra Narrow Band a basso consumo; facilità di installazione e sostituzione della componente hardware; comunicazione sicura garantita dall'oggetto alla rete e all'interfaccia cliente; interfaccia personalizzabile, intuitiva e di facile funzione; alert personalizzabili. Da oggi, con DRACO, la manutenzione predittiva, ha un piccolo, grande alleato in più. ■■

**6. Elemento prima della prova**

**7. Dopo la prova: l'inserimento della rondella non inficia minimamente la marcatura CE del dispositivo**

**8, 9. Output di monitoraggio su portale dedicato**



## L'Internet of Things sulle strade e per le strade

La parola al progettista di DRACO Ezio Giuffrè



10. Ezio Giuffrè

**Ezio Giuffrè, una tecnologia “particolare” come DRACO può dunque rivelarsi decisiva per aumentare gli standard di sicurezza in prospettiva “universale”, coinvolgendo cioè un numero decisamente esteso di strutture stradali, dalle barriere antirumore o integrate alle reti di protezione sui rami di svicoli, ai portali dei pannelli a messaggio variabile. Ci racconta la genesi di questa idea progettuale?**

Qualche anno fa avevo provato a strumentare un bullone, integrandolo con un sensore Strain Gauge: tuttavia questo assetto, all'epoca destinato alle travi bullonate, per esempio da ponte, avrebbe comportato degli interventi sulle strutture esistenti con tutti i limiti operativi e organizzativi del caso. In seguito, avevo anche pensato di utilizzare una cella di carico forata, soluzione che si sarebbe rivelata, però, ancora troppo onerosa, anche perché avrebbe dovuto essere interfacciata alla rete tramite router dedicato. Con la rondella strumentata DRACO di Vita International, invece, abbiamo raggiunto la quadratura del cerchio: fisicamente lo strumento si colloca agevolmente sulle filettature già presenti, mentre per quanto riguarda l'interfaccia utilizziamo una scheda elettronica autoprodotta, che non solo condiziona il segnale ma lo trasmette anche, accorciando così la catena di misura e trasmissione. È la scheda stessa che fa da router e in più l'abbiamo sviluppata in casa.

**Facciamo un passo indietro e inquadrriamo il “problema”, ovvero la domanda a cui il vostro sistema può dare compiuta risposta.**

La piastra connessa al tirafondo “sente” nel tempo la pressione generata dal traffico dei mezzi pesanti, i quali producono spostamenti. Esiste cioè un cono di pressione che va regolarmente a muovere le strutture, ragion per cui è fatale che, prima o poi, non tanto il cemento bensì il collante che solidarizza cemento ed elemento metallico ne soffra: è in quel preciso momento che la coppia di serraggio potrebbe iniziare ad allentarsi. A dimostrare, la certezza di questo “iter” è anche il fatto che la normativa impone che un tecnico controlli periodicamente la tenuta dei bulloni, cosa che avviene. Ma questi controlli hanno evidentemente dei limiti, più quantitativi che qualitativi, avvenendo a campione. Ora questo corpus di punti controllati - e dunque la sicurezza dell'intero sistema - può aumentare notevolmente se ricorriamo, come con DRACO, alla tecnologia.

**Ci racconta come si applica DRACO?**

Semplicissimo: basta svitare i dati e infilarvi sotto la rondella, che è disponibile in diverse misure, in modo tale da poter essere alloggiata su qualsiasi barra filettata. La rondella stessa poi contiene uno o più Strain Gauge, ovvero i sensori: a quel punto è perennemente collegata a una scheda elettronica che l'alimenta e controlla che i valori di tensione non cambino nel tempo. La scheda dà energia alla rondella tramite batteria, ne legge i comportamenti, la condiziona e poi fa da router, porta i dati costantemente in rete. Nel momento in cui la coppia si dovesse allentare, DRACO lo segnalerebbe. Dai trend registrati risulterebbe evidente per esempio che, nel giro di un anno, il comportamento dei dadi potrebbe cambiare. Ci sarebbe dunque tutto il tempo per circoscrivere gli eventuali comportanti a rischio e intervenire opportunamente. DRACO, in altri termini, consente di effettuare accurate analisi di tendenza sui livelli di tensione della coppia, generando tutti gli alert del caso.

**Può aggiungere qualche informazione sulla sua gestione operativa?**

Al momento l'apparecchio effettua misurazioni ogni 15 minuti, ma questo pa-



11. Ancora il “pacchetto” DRACO



12. Scheda di trasmissione



13. Batteria



14. Apparato di connettività

rametro è regolabile. I dati vengono inviati in automatico a un portale che gestisce tutte le informazioni provenienti dalle diverse schede connesse. Il sistema è implementabile costantemente: basta aggiungere nuove rondelle e schede. Il portale, come dicevo, consente di effettuare previsioni, elaborazioni, e via dicendo. Inoltre, da lì si controlla anche lo stato della batteria che alimenta il sensore, che è dunque perfettamente autonomo. Naturalmente anche questo fattore va monitorato in funzione di una minima attività di manutenzione, che è comunque sempre agevole, anche nel caso in cui si renda necessario intervenire su un elemento della dotazione stradale.

**Chiudiamo con una sua considerazione sull'apparato di connettività.**

Il nostro approccio è squisitamente IoT e trova ausilio nella collaborazione con i gestori di connettività che impiegano le infrastrutture esistenti, dai tralicci alle antenne, per costruire percorsi dedicati. L'origine di questi meccanismi innovativi è senz'altro la domotica, quindi c'è stata una forte evoluzione che oggi consente di poter contare su connessioni a basso costo, che non hanno bisogno di router. Basta un sensore, in fondo, e il gioco è fatto. Siamo in un contesto che abbina davvero *smart infrastructure* e sostenibilità: il minimo che occorre per generare il massimo risultato. Quale? La sicurezza di molteplici punti delle nostre infrastrutture.

## Innovazione continua: i Led di **G-Light** nella piazzola di **Autostrade Meridionali** per la pesa dei truck

Dal laboratorio di GuardLED a una soluzione al servizio di un importante progetto di innovazione autostradale, quello del MOT, il Monitoraggio Overload su Tratta di Autostrade Meridionali. La luce gentile di G-Light, il dispositivo di illuminazione sviluppato da Roadlink, sta dando un'altra ottima prova dei benefici del progetto GuardLED - da cui G-Light trae origine - in un contesto di motorway. La notizia arriva dai canali social di Roadlink, che ha realizzato anche un video su questa applicazione, e dal sito web del partner astepON, [astepon.it](http://astepon.it). Sul'A3 Napoli-Salerno, in prossimità del comune di Cava dei Tirreni (Salerno), questa tecnologia di illuminazione unita al sistema di segnalazione a luci di emergenza Snail di colore rosso ha contribuito infatti a portare a compimento l'innovativo progetto MOT, il sistema di pesatura dei mezzi pesanti con sgombero del mezzo con peso superiore al limite consentito. La piazzola di sosta che ospita il sistema di pesatura dinamica (si trova al km 43+300) è stata illuminata proprio con G-Light, sistema di illuminazione a Led a valenza ecosostenibile frutto della combinazione di buone idee (per esempio quella di posizionare la luce in basso e non più in alto), materiali ad alta durabilità e innovazione tecnologica. Il MOT, va ricordato infine, è un progetto che vede collaborare Autostrade Meridionali con il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili e gli enti territoriali interessati, tra cui il Comune di Cava de' Tirreni. La finalità: monitorare il peso dei truck che hanno accesso al tratto autostradale Cava de' Tirreni-Salerno con l'obiettivo di verificare che il traffico in transito sia costituito da veicoli aventi peso non superiore al limite prestabilito.

Ancora qualche parola su G-Light: si tratta di

15. G-Light + luci Snail a Cava dei Tirreni



un sistema di illuminazione stradale a Led per basse altezze con tecnologia GuardLED, adatto per installazione su barriere stradali esistenti, che non influenza funzionamento e/o prestazioni della stessa barriera. Presenta un corpo in poliuretano integrale semirigido colorato in massa, si fissa a morsetto o mediante staffe ed è gestito in moduli di 2 m del peso di 2,9 kg. La quantità di luce emessa da un singolo Led non è sufficiente per illuminare un'ampia area, per questo motivo, per avere un corretto flusso luminoso, si aggregano più Led fino a raggiungere la potenza richiesta, ottenendo il "modulo Led", che

16. Predisposizione del sistema di illuminazione



permette di disporre del flusso luminoso effettivamente necessario, senza sprechi. I diodi emettitori di luce a Led, in generale, sono un'opzione di illuminazione stradale molto efficiente per quanto riguarda temperatura di colore correlata (CCT), adattamento al buio, percezione del colore, penetrazione della nebbia e inquinamento luminoso. Per mezzo di stripLED continue si ottiene quindi una migliore definizione del tracciato stradale che delinea perfettamente tutto il percorso da seguire, evidenziando possibili punti singoli e rendendo più visibili i veicoli. Oltre a G-Light, a Cava dei Tirreni, come anticipato ha fatto la sua discesa in campo anche il sistema di luci di emergenza Snail, apparecchi illuminanti di segnalazione rossa a 4 Led.

17. Una luce gentile ed ecologica per la nuova piazzola per la pesa truck di Autostrade Meridionali



Video: nuova luce in autostrada A3