

**RASSEGNA TECNICA
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA
& NOTIZIARIO INGEGNERI**

rt
NUOVA SERIE

387

IN QUESTO NUMERO

Calzavara di Basiliano, da tre generazioni attiva nel settore delle telecomunicazioni

Una montagna ...di energia: il caso del fiume Tagliamento

Licôf: una *parola soluzione* che dobbiamo portare nel futuro

Le filande di Dignano e di Carpacco

Leonardo da Vinci, una lezione sempre attuale: dalle botteghe rinascimentali ai FabLab

La modularità fornisce nuove prospettive nella prefabbricazione edilizia



Calzavara di Basiliano, da tre generazioni attiva nel settore delle telecomunicazioni

Massimo Calzavara, come si è evoluta negli anni la vostra azienda e che rapporti ha avuto con il settore ingegneristico?

Negli anni, attraverso la guida prima di mio nonno, poi di mio padre e dal 2020 mia, l'azienda ha sempre seguito da vicino l'evoluzione tecnologica delle telecomunicazioni. Abbiamo cominciato con i ripetitori passivi e poi siamo passati alle prime stazioni radio base per la telefonia cellulare analogica. Il successo è arrivato con l'esplosione del mercato delle reti mobili: 3G, 4G e, oggi, 5G, dove le G stanno per Generazione cellulare. Ciò ha significato, via via, ripensare le strutture, adattandole di volta in volta alle nuove necessità degli operatori di telefonia: dalle antenne paraboliche *grid* alle antenne a pannello, fino alle attuali antenne Massive MIMO con *beamforming*, la nuova tecnologia applicata alle comunicazioni 5G in cui un singolo array di antenna contiene un numero elevatissimo di elementi, consentendo di ricevere e inviare dati a centinaia di dispositivi con la massima efficienza spettrale ed energetica. Prima ancora che in ambito tecnologico, però, l'evoluzione è avvenuta dal punto di vista dell'ingegneria civile, visto che una stazione radio-cellulare è, a tutti gli effetti, un'opera civile, con altezze anche fino a 40 metri, con carichi (le antenne) non trascurabili e conseguenti problemi di resistenza al vento, oscillazioni, ecc. In particolare, nei primissimi anni Novanta, mio nonno cominciò a costruire i nuovi siti cellulari usando non più tralicci, come era consuetudine, ma pali poligonali, fino a quel momento utilizzati prevalentemente nel settore del trasporto di energia. I pali, ricavati da lamiera trapezoidale pressopiegata a freddo in modo da ottenere 12, 16 o più lati, si rivelarono perfetti per l'uso nel settore delle telecomunicazioni poiché in grado di supportare carichi molto significativi. Un lavoro, dunque, dove gli aspetti dell'ingegneria civile sono particolarmente importanti. Negli anni successivi, parliamo della fine degli anni Novanta, un'ulteriore evoluzione: l'intuizione di diminuire l'impatto visivo dei pali, mascherandoli da finiti alberi grazie a rivestimenti mimetici in vetroresina e materiali plastici. In questo caso, oltre alle questioni dell'ingegneria civile, si aggiunsero le tematiche relative alla radio-trasparenza dei materiali, affrontate sviluppando all'interno dell'azienda nuove competenze nell'ambito dell'ingegneria delle telecomunicazioni.

Infine, in questi anni, abbiamo progettato una linea di strutture polifunzionali che sono una sintesi di tutte le competenze ingegneristiche sviluppate nel corso degli anni: l'ingegneria civile, l'ingegneria meccanica e anche l'ingegneria elettronica. Infatti si tratta di strutture che sono dei veri e propri hub tecnologici, in grado di integrare telecamere, schermi led, sensori e vari elementi elettronici.

Venendo in dettaglio ai vostri prodotti più recenti, quali sono le loro caratteristiche e come vi posizionate sul mercato?

L'azienda ha affrontato il tema della Smart City con largo anticipo, da un lato progettando una linea di strutture per telecomunicazioni multifunzione, le Ngi-Towers, e dall'altro creando una start-up, SmartKo, specificamente dedicata alla progettazione di nuovi *Smart City Key Objects* in grado di trasformare le città in moderne Smart City. Per quanto riguarda le Ngi-Towers, si tratta di torri di nuova generazione, progettate per ospitare oltre alle antenne per la connettività, anche altre tecnologie. La *Dicecell*, che supporta antenne *small cell* 5G, access point Wi-Fi e gateway IoT, integra anche telecamere per la videosorveglianza e schermi Led pubblicitari; *SmartTekPole* invece è uno smart pole con altezze da 6 a 9 metri, la cui "testa" tecnologica (ossia gli ultimi 3 metri) ospita sensori per il rilevamento dei dati ambientali e telecamere per il monitoraggio del traffico, per il controllo di velocità, per il calcolo di occupazione dei parcheggi, oltre le antenne per lo sviluppo della Smart Mobility propedeutica ai futuri scenari di guida autonoma dei veicoli. In questo periodo stiamo ultimando di realizzare il primo prototipo della start-up SmartKo. Si tratta di *EdiKO*, uno *smart kiosk*, cioè la trasformazione dell'edicola tradizionale in un *hub* polifunzionale che razionalizza in un'unica struttura dal design raffinato vari elementi tecnologici distribuiti talvolta disordinatamente nell'ambito urbano: antenne di connettività, sensori per il rilevamento dei dati ambientali, telecamere per la sicurezza pubblica, schermi led la trasmissione di informazioni, di immagini, di annunci pubblicitari e di emergenza, e via dicendo. Questi *smart kiosk* sono strutture che promuovono la sostenibilità, dotate di pannelli fotovoltaici e di stazioni di ricarica per biciclette e monopattini elettrici. A titolo



Fondata da Lucio Calzavara nel 1966 come ditta individuale per la progettazione e produzione di strutture attive legate al mondo del radiomobile, trasformatasi in Spa nel 1979, la Calzavara di Basigliano è oggi uno dei principali operatori nella realizzazione e fornitura di infrastrutture architettoniche per le telecomunicazioni. Parti con i ripetitori passivi nel 1979, seguiti, poi, dalle torri autoportanti nel 1980, dal primo palo poligonale per il supporto di antenne di reti di telefonia mobile nel 1991 (a oggi ha installati oltre 2.400), e quindi all'installazione nel 1994-1995 di stazioni radio base per Vodafone e Tim (a oggi oltre 1.700).

Nel 1998 ideò e realizzò i primi mascheramenti *rooftop* e i primi alberi artificiali per nascondere le antenne delle stazioni radio base.

Nel 2006 è arrivata a realizzare le prime torri di design per l'arredo urbano e le prime *Mosaictower*, fino a giungere negli ultimi anni a ideare e realizzare la *Dicecell*, un nuovo concetto di struttura per telecomunicazioni perché pensata per ospitare non soltanto le tecnologie per la connettività – 5G, IoT, Wi-Fi – ma anche quelle per migliorare l'esperienza urbana dei cittadini delle città del futuro: dai display pubblicitari, alle telecamere, agli accessori smart come i caricabatterie per monopattini. Oggi Calzavara Spa, giunta alla terza generazione, impiega circa 117 dipendenti (fra i quali vi è una percentuale di circa il 20% di ingegneri, complessivamente con un 40% di laureati), realizzando un fatturato di circa 30 milioni di euro che, a causa della pandemia, si è sempre più spostato in percentuale sul mercato domestico (80% circa) rispetto all'estero.

di “provocazione”, sui modelli più avanzati, abbiamo inserito anche una piattaforma di decollo e atterraggio di droni che possono essere utili per il trasporto e consegna di pacchi. Insomma, sono infrastrutture del futuro, ma che stanno già incontrando molto interesse.

Quanto questo interesse è oggi un mercato potenziale e quanto è già un mercato reale?

In Italia e in Europa è al momento all'80-90% un mercato potenziale, ma che sarà spinto moltissimo con il PNRR italiano e quelli di altri Paesi. Il Governo Draghi ha definito la digitalizzazione come una necessità per far ripartire il sistema paese senza escludere nessun territorio. In Italia, ad esempio, c'è un progetto per i bellissimi e frequentatissimi, ma piccoli, borghi storici italiani dove si valuterà se connetterli attraverso il 5G Fwa (Fixed Wireless Access), una grande opportunità per connetterli e interrompere il loro isolamento. C'è poi un progetto per i porti e le darsene a cui i nostri *Smart City Key Objects* potranno fornire connettività. Infine, ci sono progetti legati alle infrastrutture viarie e alla connettività che servirà in futuro alla guida autonoma, per fornire la quale i nostri pali intelligenti sono perfetti e saranno anche utilissimi per dare informazioni in tempo reale agli automobilisti. Per quanto riguarda, poi, i Paesi extraeuropei più avanzati in campo tecnologico (ad esempio, il Medio Oriente) il mercato per i nostri *Smart City Key Objects* è già realistico almeno al 40-50% e con notevoli prospettive di crescita. Ovviamente sono Paesi i cui le città stanno crescendo molto spesso ex-novo e dove, quindi, è più facile progettare tutte le infrastrutture in modo innovativo e aggiornato.

Un vostro prodotto maturo, ma che vi ha resi famosi è quello dei mascheramenti dei pali (finti alberi, finti camini). È un mercato ancora significativo?

Si tratta di un prodotto che ha avuto sicuramente una fase di forte espansione e crescita, specialmente per quanto riguarda gli alberi artificiali. È, però, un prodotto che non rende particolarmente felici né gli operatori, né le società che detengono gli asset (i pali) degli operatori e ciò per un mero motivo economico, infatti un palo mascherato costa molto di più di un semplice palo in acciaio: i finti alberi circa il 30-40% in più, i ro-oftop circa il 60-70% in più. Ciononostante, il prodotto

funziona ancora soprattutto in certe aree del mondo: tutta la Polinesia francese ha le palme Calzavara, le isole d'oltremare francesi hanno i prodotti Calzavara, in Medio Oriente vendiamo moltissime palme. Il prodotto, poi, ha trovato diversi imitatori perché noi fummo i primi, ma non potemmo brevettarlo. Seppur maturo, tuttavia, è un prodotto che rimane e rimarrà perché ci saranno sempre zone in cui bisognerà armonizzare i pali con l'ambiente circostante. Noi, per esempio, abbiamo appena realizzato alcuni pali mascherati a Pompei. Ovviamente, saremmo felici che i Comuni, il Genio Civile o chi ne ha il potere, impedisse di installare un palo generico che rovini l'equilibrio architettonico di certe zone bellissime e delicatissime dei nostri centri storici, dei nostri borghi. Purtroppo, ciò non avviene, oppure spesso gli operatori preferiscono trasferire i pali fuori dai centri storici o dai borghi più belli. Si tratta di scelte politiche e normative che non dipendono da noi. In Francia, ad esempio, non è possibile installare strutture di acciaio visibili sopra gli edifici delle grandi città, per cui i pali sono tutti mascherati come camini artificiali o come strutture che richiamano l'estetica del palazzo su cui sono montati.

Voi che realizzate anche i pali per il supporto delle antenne del 5G, come valutate tutte le polemiche e le paure diffuse rispetto a questa tecnologia?

Durante i cambi tecnologici si ha sempre paura di ciò che non si conosce e, quindi, le polemiche e le paure diffuse non ci stupiscono. Da un punto di vista tecnico posso dire che rispetto al 4G non c'è grande differenza perché le frequenze usate, da 800 MHz a 3,8 GHz, sono più o meno le stesse. È invece una novità del 5G l'uso di altissime frequenze a 27 GHz, le cosiddette onde millimetriche. Per comprendere quanto queste preoccupazioni siano fondate, credo sia necessario fare riferimento agli studi scientifici circa gli effetti sulla salute dei campi elettromagnetici a radiofrequenza, distinguendo tra effetti a breve termine ed effetti a lungo termine. Nonostante i numerosissimi studi scientifici condotti al riguardo, non risultano esserci effetti a lungo termine. In conclusione, la mia risposta è neutra: non possiamo dire che non fa male, ma non abbiamo nemmeno prove che faccia male; ovviamente se ci fosse questa prova dovremmo comportarci di conseguenza.

Dobbiamo, comunque, essere prudenti ed è per questo che si fanno studi approfonditi su dove montare le antenne, seguendo normative molto stringenti che in Italia sono particolarmente severe.

In conclusione, visto il notevole numero di lavoratori specializzati (laureati e non) di cui avete bisogno, quanta difficoltà avete a trovarli?

Purtroppo, molta. Ciò riguarda sia i diplomati tecnici di alto livello, sia i laureati come, ad esempio, gli ingegneri. Devo sottolineare che la difficoltà nel ricercare risorse adeguatamente formate a livello universitario o con una esperienza lavorativa affine al nostro mercato si sente maggiormente nel corso degli ultimi tre anni, diciamo in una situazione post pandemia. Personalmente, attribuisco questa causa a molteplici fattori, in particolar modo due a livello macroeconomico: post-pandemia, l'economia circolare è ripartita in maniera iperbolica e non lineare, con abbondanza di denaro elargito dagli istituti di credito alle imprese che in qualche modo hanno cercato di recuperare il periodo di stop nel più breve tempo possibile, senza un'evidente ragione. Se infatti osserviamo un campione di aziende italiane, ma anche internazionali, scaricandone i relativi bilanci e dati economico finanziari, scopriremo che almeno l'80% delle aziende selezionate è cresciuta nel 2021 in misura più che proporzionale ai tassi di crescita pre-pandemia, ivi inclusa una parte di settore turistico e terziario. Questo fattore ha generato molta domanda di personale qualificato e quindi uno squilibrio tra offerta e domanda di lavoratori specializzati. In seconda battuta, a partire dalla metà del 2021, abbiamo assistito a una grande instabilità economica relativa a – fra le altre – materie prime (acciaio, zinco, alluminio, elettronica), trasporti, costo del lavoro e, in ultimo, energia e gasolio legati al conflitto in Ucraina. Questa seconda situazione insiste su un trend di crescita relativo a quell'80% di aziende sopra menzionate che non può e non vuole essere fermato (anche solo fosse per la restituzione del debito assunto nel 2020 nel medio periodo). Pertanto, in una situazione di maggiore offerta e domanda si è insinuata anche una “corsa al migliore offerente”, ovvero una competizione che porta le aziende anche a pagare un *premium price* superiore per un lavoratore specializzato pur di riuscire ad assumerlo. Non da ultimo è importante

ricordare che inflazione e caro vita rendono sempre più appetibili i cambi di mansione legati ad aumenti retributivi, anche se magari non associati a concreti cambi di mansione e ruolo, ovvero alla ricerca di personale qualificato anche oltre i confini nazionali. Per quanto riguarda la Calzavara Spa, noi abbiamo attivato diverse forme di collaborazione con facoltà di ingegneria civile, meccanica e gestionale al fine di poter attingere a un bacino di utenza selezionata, volenterosa di mettersi in gioco anche attraverso un primo stage o apprendistato per poi garantire un percorso formativo e adeguamento retributivo all'interno dell'azienda stessa. In conclusione, a oggi, Calzavara da inizio anno ha già assunto cinque ingegneri (due civili, due gestionali, un elettronico); la vera sfida risulterà nel mantenere tale forza lavoro nei prossimi anni e incentivarla adeguatamente.