

Smartsensor A Povo

Eledia «scansa» i caprioli

Ecco il team dei fisici trentini, avanguardia elettromagnetica

Il sistema sperimentale di monitoraggio installato in val di Fiemme: i sensori sui paracarri trasmettono il segnale al pannello se l'animale è nelle vicinanze della strada



And God said

$$\begin{aligned} \nabla \times \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) &= -\frac{\partial}{\partial t} \mathbf{B}(\mathbf{r}, t) \\ \nabla \times \mathbf{H}(\mathbf{r}, t) &= \frac{\partial}{\partial t} \mathbf{D}(\mathbf{r}, t) + \mathbf{J}(\mathbf{r}, t) \\ \nabla \cdot \mathbf{D}(\mathbf{r}, t) &= \rho(\mathbf{r}, t) \\ \nabla \cdot \mathbf{B}(\mathbf{r}, t) &= 0 \end{aligned}$$

and then there was light.

PAOLO GHEZZI
twitter: Resilient Reporter

Sensori smart, i sensori che, in un sistema di monitoraggio che sfrutta i campi elettromagnetici, ti danno consigli intelligenti, ti semplificano la vita. A volte te la possono salvare. Per esempio avvertendoti se un cervo ti sta per tagliare la strada.

Sulla collina di Povo, negli studi e nei laboratori dell'Università, c'è un gruppo di ricerca robusto e forse molto meno conosciuto in Trentino rispetto alla sua fama internazionale. Eledia, che suona come un nome da antica principessa attica, ma è l'acronimo di **ELECTROMAGNETIC DIAGNOSTIC RESEARCH CENTER**, e una delle sue specialità sono appunto gli smart sensors, i sensori intelligenti, al servizio dell'interazione tra i campi elettromagnetici e sistemi complessi di vario tipo: per esempio, sistemi radar distribuiti, diagnostica biomedica, monitoraggio di processi industriali, valutazione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche. E molto altro ancora.

Federico Viani, 33 anni, post-doc, è il coordinatore dell'area che in Eledia si occupa di **Wireless Systems and Devices**, molto vicina al trasferimento tecnologico, sia a livello locale, sia sul piano nazionale e internazionale. Lo incontriamo insieme a **Fabrizio Robol**, 27 anni, dottorando in ingegneria delle telecomunicazioni, e ad **Alessandro Polo** ed **Enrico Giarola**, dello stesso team. Fanno parte di una squadra che ha una connotazione internazionale: componenti dell'équipe di Povo sono infatti *visiting professor* a Parigi, Nagasaki, in Spagna e negli Stati Uniti. Viceversa, in Eledia a Trento arrivano studenti o dottorandi dall'Etiopia, dalla Cina, dalla Russia, Spagna, Usa.

«Siamo diventati un punto di riferimento - spiega Federico Viani - anche perché riusciamo ad attraversare molti settori applicativi, dato che ci siamo specializzati in sistemi di monitoraggio wireless sparsi nell'ambiente. Grazie a piccoli dispositivi - che spesso adattiamo o costruiamo noi stessi, spingendoci in alcuni casi fino alla prototipazione - otteniamo molte informazioni e le trasmettiamo sfruttando i campi elettromagnetici. Garantire un'efficiente propagazione dell'informazione non è una questione banale, se si vuole farlo con dispositivi che costano e consumano poco, con basse potenze di trasmissione».

Tra i settori applicativi esplorati da Eledia in questi anni, una frontiera di grande interesse, a maggior ragione nel Trentino vocato alle vigne e ai frutteti, è il monitoraggio dell'irrigazione di precisione, nella fase in cui il prodotto giunge a maturazione: «Cerchia-

mo di aiutare il contadino nel suo campo, suggerendogli - su basi scientifiche - il modo migliore per ottenere la miglior mela possibile con il costo più basso». I risultati di questa ricerca sono stati veicolati anche nell'ambito di un progetto europeo, **Climb**, che non c'entra con l'arrampicata ma è l'acronimo di **Climate Induced Changes on the Hydrology of Mediterranean Basins**: se si riesce a risparmiare l'acqua, il pianeta sarà riconoscente anche ai contadini della Val di Non.

I sensori studiati a Povo vengono installati sia al suolo sia sulle piante, con costi limitati. La sperimentazione Eledia ha avuto luogo anche in un sito reale in un frutteto a Maso Maiano di

“ Gestiamo la miglior propagazione dei segnali radar: servono a gestire in modo ottimale l'irrigazione dei frutteti e ad evitare le collisioni con gli ungulati ”

Cles, dove sono stati installati 25 sensori dal dicembre 2008: «All'inizio - spiega Viani - abbiamo cercato di capire come influisce l'irrigazione sullo stato di salute delle piante, per poi regolare gli impianti attraverso algoritmi che apprendono la relazione tra stato della pianta e irrigazione, per la durata ideale nelle diverse condizioni atmosferiche. Si riesce ad economizzare parecchio sul consumo di acqua, perché il sistema può rimediare ai possibili errori di valutazione umana. Il sistema è un consigliere che ti dice cosa fare, e ti consente notevoli risparmi idrici, perché prende l'input di molte variabili, dalle previsioni meteo alle conoscenze tradizionali del contadino, per fornire la soluzione migliore. Come tutti i nostri sistemi, non vuole sostituirsi alle decisioni finali dell'uomo, ma supportarle per renderle via via migliori puntando al risparmio idrico ed economico».

Un altro progetto nato in Eledia, a seguito dell'opera di sensibilizzazione dell'Associazione cacciatori trentini, è di grande attualità per il Trentino, terra di boschi e di caprioli. Il progetto «Margine» è finalizzato a prevenire

gli incidenti automobilistici con gli ungulati che attraversano la strada e che sappiamo bene quanto possano essere pericolosi (ultimo tragico caso, quello del maestro di sci di Andalo, **Claudio Dalmonego**, travolto in moto sulla strada per Molveno, e non sopravvissuto all'impatto).

L'idea dell'area di Viani e Robol è quella di migliorare integrando l'attuale segnaletica che annuncia il pericolo senza però una reale correlazione con il rischio di attraversamento - e quindi riduce la soglia d'attenzione dell'automobilista, ormai assuefatto al cartello - con un sistema che dà l'allarme solo quando c'è l'effettiva presenza di un animale che «potrebbe» attraversare la carreggiata. Il sistema è basato sulla tecnologia delle reti di sensori wireless e dei radar: situati lungo la strada, per esempio sui paracarri, come mostra la foto grande, i sensori inviano il segnale di pericolo alla segnaletica luminosa che si attiva al momento giusto per avvisare gli automobilisti che transitano su quel tratto».

Per il momento, il sistema «Margine» è in fase di sperimentazione in valle di Fiemme, in collaborazione con il servizio gestione strade della Provincia, nel tratto della strada di fondovalle compreso tra Predazzo e Ziano, dove sono avvenuti in passato diversi investimenti di animali.

Ma i campi applicativi dei sistemi wireless in grado di localizzare oggetti e persone sono pressoché infiniti. Prendiamo i musei: il visitatore dotato del suo strumento wi-fi può avere a sua discrezione il massimo supporto durante la visita e servizi ad elevata qualità. Qui il punto di forza è riutilizzare le tecnologie wireless esistenti, evitando strumenti ad-hoc che al giorno d'oggi diventano obsoleti nel giro di pochi mesi e richiederebbero costi molto elevati per essere continuamente aggiornati. Spiega Viani: «La nostra competenza specifica, che abbiamo avuto modo di mettere in pratica anche al Museo di Trento durante la Notte dei ricercatori, è quella di esperti di elettromagnetismo che studiano come si propaga in un ambiente complesso un segnale wireless e trovano il modo di sfruttarlo anche per localizzare i visitatori. Noi modelliamo gli ambienti con software elaborati appositamente. In pratica, simuliamo un'antenna che propaga un campo elettromagnetico, studiamo come il segnale si altera e si perturba, e così lo elaboriamo e lo processiamo nel modo giusto».

Eledia è anche partner di un cluster tecnologico nazionale, **Smart cities and communities**, con un progetto che si occupa della progettazione di sistemi wireless e algoritmi da integrare negli edifici esistenti per farli diventare più intelligenti e per ridurre i consumi energetici.

Dagli interni torniamo infine agli esterni: Eledia ha elaborato un sistema di monitoraggio della portata di un torrente utilizzato per la produzione di energia elettrica, sperimentato in una piccola centrale a Rovereto, che suggerisce come regolare i tempi di apertura e chiusura della condotta forata che porta l'acqua all'impianto. Grazie a un radar a micro-onde sviluppato a Povo nei laboratori Eledia, un «radar fluviale» che, guardando l'increspatura dell'acqua, stima la velocità e la quantità di acqua in entrata. E con i sensori wireless, nella logica multi-hop, ciò che viene misurato in un punto viene rimbalzato su più dispositivi fino ad arrivare a un punto di raccolta delle informazioni, nella centrale dove si prendono le decisioni. E ancora, un altro settore di grande rilevanza sociale: la protezione civile, vanto del Trentino.

Oltre ai dispositivi per il monitoraggio del territorio, spiegano Viani e Polo, «studiamo applicativi e algoritmi che possono supportare la gestione di flotte di veicoli dotati di terminali wireless, che aiutino la gestione di grandi eventi critici. Dagli elicotteri alle autopompe. Servono a individuare le soluzioni ottimali per gli interventi, nel minor tempo possibile. Per esempio, scegliere le risorse dislocate sul territorio più adatte per intervenire, offrendo uno strumento di supporto a chi opera in centrale e che spesso si trova di fronte a decisioni molto complesse e difficili da prendere in poco tempo».

Eledia mette in campo una trentina di ricercatori che - a riprova della credibilità conquistata sul campo (anzi: sui campi, elettromagnetici) dal gruppo di Trento - partecipano a numerose conferenze internazionali, e per fare un esempio saranno relatori sullo stato dell'arte e i progressi dell'elettromagnetismo applicato alla prossima nona European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), a Lisbona dal 12 al 17 aprile 2015. Nelle foto qui sopra, gli ingegneri Polo, Giarola, Viani e Robol; un prototipo Eledia; Viani e un sensore; e una rivisitazione della Genesi: e la luce fu (Dio + fisica).

INCONTRO Povo, Polo scientifico

Si parla di ricerca sul cancro

I protagonisti del mondo della ricerca sul cancro incontrano gli studenti delle discipline scientifiche, per condividere i più recenti progressi dell'oncologia e per raccontare il ruolo della ricerca nelle loro vite. Appuntamento promosso dall'Airc in collaborazione con l'Università di Trento. Accadrà **oggi alle 11, Aula magna del Polo scientifico e tecnologico Fabio Ferrari di Povo**. Relatori: **Alberto Inga, Andrea Mattevi, Ilaria Guerini, Elisa Giovannetti, Livio Moiana, Antonio Maria Cartolari, Michela Vuga, Alessandro Quattrone**.

Promossi da Airc in occasione dei «Giorni della ricerca», gli «Incontri» quest'anno, oltre a Trento, si svolgono in contemporanea anche nelle Università di Ferrara, Firenze e Bari. Ogni giorno in Italia ci sono mille nuovi casi di cancro: un problema quotidiano che si ripete in centinaia di migliaia di famiglie che affrontano la malattia. Oggi sappiamo curare buona parte di quei mille tumori al giorno, ed è grazie ai risultati della migliore ricerca selezionata per merito.

L'Associazione italiana per la ricerca sul cancro affronta questa emergenza con una serissima selezione dei progetti: oltre 600 esperti, soprattutto internazionali, valutano senza conflitti di interesse tutte le richieste di finanziamento.