

## **Utilizzi sperimentali dei droni per il volo autonomo in luoghi confinati e outdoor**

Massimo Ghironi (\*), Marco Sacchi (\*\*), Fabio Ronsivalle (\*), Nicola Rossi (\*)

(\*) ENEL Global Thermal Generation – Innovation

(\*\*) ENEL Global Thermal Generation – Engineering and Technical Support

**Nell'intervento verrà presentata una panoramica delle esperienze maturate nell'utilizzo dei droni nell'area della generazione termoelettrica di ENEL ed in particolare verrà esposto il caso applicativo del volo autonomo all'interno di una caldaia.**

### ***Sommario***

Le tecnologie robotiche offrono l'opportunità di ottimizzare le pratiche O&M, aumentando la capacità di monitorare i processi e diagnosticare lo stato dei macchinari riducendo i rischi per gli operatori.

ENEL Global Thermal generation segue con grande interesse le nuove tecnologie digitali orientate alla nuova era dell'IoT e delle future reti di comunicazioni ed in questo innovativo eco-sistema le applicazioni industriali nel campo della robotica aerea e terrestre rappresentano uno scenario sfidante per lo sviluppo di nuovi metodi di lavoro più efficienti che potranno utilizzare sistemi robotici sempre più interconnessi e cooperativi.

La presenza di Enel in diversi paesi del mondo, oltre ad essere uno stimolo per la diffusione e la condivisione delle migliori pratiche di lavoro, offre inoltre il vantaggio di diversificare la sperimentazione delle tecnologie, sfruttando le diverse legislazioni internazionali in vigore, come nel caso dei regolamenti che disciplinano l'operatività dei droni.

La presentazione introdurrà nella prima parte l'uso sperimentale dei droni nelle attività di rilievo topografico nei cantieri di costruzione mettendo in comparazione il metodo tradizionale con i rilievi fotogrammetrici e Lidar.

Successivamente verrà approfondito il tema dei voli indoor diretti ad esplorare la possibilità di realizzare ispezioni visive all'interno delle caldaie in una modalità nuova, veloce e senza la necessità di costruire impalcature. Quest'ultimo scenario operativo rappresenta una sfida tecnologica per il volo di un drone vista l'impossibilità di utilizzare i sensori di localizzazione e navigazione normalmente impiegati per i voli all'aperto. In questa parte sarà presentata la soluzione UAS sviluppata da Enel in collaborazione con un partner tecnologico, capace di effettuare il lavoro aereo in modalità automatica o assistita conducendo le operazioni da una ground station posizionata all'esterno dell'area confinata.

Nella parte finale dell'intervento verrà riproposto il tema del volo automatico e autonomo a breve raggio, esplorando la fattibilità di un caso d'uso outdoor in un'area industriale circoscritta che, su alcuni siti, potrebbe essere oggetto di una futura sperimentazione concordata con l'ente regolatorio.

# ***Sistema ibrido Drone-WSN per raccolta dati su aree di grandi dimensioni***

## ***Progetto “Bee”***

A. Bartolini, N. Boggiano Pico

Dynamica Srl - 26100 Cremona - andrea.bartolini@dynamica-it.com

On-Flight Srl - 20129 Milano -n.boggiano@on-flight.com

### ***Sommario***

Il crescente interesse per le soluzioni IoT sta facendo emergere nuove sfide nel campo della raccolta dati su vasti territori. Un caso particolare è rappresentato dalla raccolta di dati provenienti da un numero determinato di isole di misura disseminate su aree di grandi dimensioni, ad esempio per monitoraggio ambientale o in ambito agro-forestale. Data la tipologia del sistema di misura, particolare interesse è rivestito dalle soluzioni WSN (Wireless Sensor Network) low-power, che consentono di ottimizzare il consumo delle batterie delle stazioni trasmettenti e degli eventuali repeater a terra.

La soluzione presentata si basa su un sistema di raccolta dati ibrido Drone-WSN con spiccate caratteristiche low-power, composto da isole di trasmissione a terra e receiver itineranti a bordo di uno o più droni (un receiver per drone).

La WSN low-power consente da un lato di ottimizzare la durata delle batterie delle isole di trasmissione a terra, abbassando ulteriormente i costi di gestione e manutenzione, dall'altro riduce notevolmente le dimensioni delle batterie (e quindi il peso) dei receiver a bordo dei droni, con conseguente incremento dell'autonomia di volo e della dimensione dell'area monitorabile.

L'utilizzo del receiver a bordo del drone offre il vantaggio di poter facilmente aggirare gli ostacoli con opportuni piani di volo e coprire lunghe tratte di trasmissione, mantenendo limitata la potenza del segnale e consentendo in tal modo di monitorare aree di grandi dimensioni. Ciò consente di evitare l'utilizzo dei repeater a terra (che possono essere numerosi soprattutto in presenza di ostacoli naturali o lunghe tratte di trasmissione) offrendo all'utente una sostanziale riduzione dei costi di progettazione, implementazione, installazione e manutenzione del sistema di raccolta dati.

## ***Ecosistema droni: il ruolo dell'ente di certificazione nella qualificazione dei servizi offerti con l'utilizzo di droni***

F. Sperandini

IMQ S.p.a. – 20138 - Milano – francesco.sperandini@imq.it

### ***Sommario***

In previsione di un'operatività a livello europeo, la qualificazione super partes degli operatori del settore commerciale che utilizzino per la loro attività la tecnologia offerta dei droni, potrebbe rappresentare un valido strumento in ottica di competitività e di distinzione sul mercato.

Partendo dall'esperienza maturata in termine di certificatore e valutatore di seconda e terza parte, IMQ illustrerà gli schemi applicabili anche al settore, ai fini di garantire l'attendibilità della struttura che offre il servizio tramite drone e di qualificare il servizio stesso, prevedendo anche una sorta di monitoraggio delle prestazioni offerte in ottica di mantenimento, nonché miglioramento della qualità dei servizi dichiarati.

## ***Dal drone al BIM, rilievo di un edificio complesso***

A. Costa, S. Casciati, L. Elia, D. Bortoluzzi – R2M Solution Srl

### ***Sommario***

R2M Solution confronta diversi metodi di rilievo automatico di un edificio esistente di ca. 4.500 m<sup>3</sup> dalla geometria complessa, eseguito sia all'interno che all'esterno.

Il rilievo dell'involucro esterno è eseguito sia con un volo di drone sia con una stazione di scansione laser 3D. Il rilievo interno è eseguito con due tecnologie di realtà aumentata, Microsoft Hololens e Google Tango, e confrontato successivamente con un'acquisizione immagini più convenzionale (GoPro).

Gli output così ottenuti sono stati convertiti in nuvola di punti (3D Point Cloud), successivamente registrata, ripulita e convertita in un modello BIM 3D.

## ***“Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto” - Operazioni di volo in BVLOS Dal concetto operativo alla sperimentazione***

F. D'Urso

Responsabile Funzione Organizzativa Coordinamento Omologazioni  
Direzione Regolazione Navigabilità  
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

### ***Sommario***

Meritevole di cenno è senz'altro l'attività che ENAC con l'ausilio di ENAV sta conducendo per la determinazione dei fattori abilitanti per consentire i voli in BVLOS (*Beyond Visual Line Of Sight*).

Tale condizione di volo consentirà l'impiego dei "droni" in applicazioni professionali con maggiore valore aggiunto quali, ad esempio, monitoraggio delle infrastrutture, ricerca e soccorso, attività di controllo del territorio, agricoltura di precisione, ecc.

Quindi, per poter consentire un'operazione di volo in condizioni BVLOS o in modalità autonoma, partendo dai fabbisogni, si sono sviluppati i Concetti Operativi (CONOPS) individuando il contesto di riferimento (Spazio aereo e aree al suolo) e idonee soluzioni al fine di determinare non solo le caratteristiche tecniche e prestazionali dei singoli componenti del sistema (APR, UTM, CNS) ma anche di tipo procedurale e regolamentare, affinché le operazioni di volo possano svolgersi in condizioni di sicurezza.

Partendo dall'approccio stabilito dai CONOPS di operazioni con livello incrementale di rischio, oggi è già iniziata un'attività sperimentale finalizzata alla validazione dei fattori abilitanti individuati che permetteranno di scrivere, successivamente, i requisiti regolamentari.

Questa attività sperimentale vede impegnata, oltre ENAC e ENAV, i maggiori stakeholders interessati.

## ***PV Plant Modules' Defects Detection by Unmanned Aerial Vehicles / Rilevazione di difetti in moduli fotovoltaici utilizzando Unmanned Aerial Vehicles***

S. Leva, F. Grimaccia

Politecnico di Milano, Department of Energy

### ***Sommario***

Oggi giorno uno dei metodi più promettenti per l'ispezione di impianti per la produzione di energia è basato su l'uso di droni. In particolare, il settore del fotovoltaico, può beneficiare di tutti gli aspetti positivi legati all'uso estensivo dei sistemi a pilotaggio remoto combinati con le più attuali tecniche di analisi dati allo scopo di individuare una vasta gamma di difetti potenzialmente critici per le prestazioni dell'impianto.

Grazie all'attività svolta negli ultimi anni il gruppo di ricerca del SolarTechlab del Politecnico di Milano è in grado di proporre oggi un sistema completo e efficiente per il monitoraggio di impianti fotovoltaici e già estendibile ad altri settori dell'energia.

Vengono mostrati i risultati ottenuti dopo una vasta campagna di volo in Italia su diversi tipi di impianti fotovoltaici eseguita mediante Unmanned Aerial Vehicles (UAV) di tipologia multi-copter. Diversi tipi di sensori sono stati installati a bordo. I risultati di questa campagna saranno discussi al fine di fornire una chiara idea del potenziale impatto della tecnologia senza pilota in questo settore per gli anni futuri.

## ***Innovazione di processo, standard e automazione: fattori chiave per l'inserimento degli APR nei cicli produttivi***

A. D'Argenio

ASSORPAS – Associazione Italiana Light RPAS

### ***Sommario***

I light APR rappresentano un caso particolarmente attuale di tecnologia pervasiva che, al raggiungimento di un'adeguata maturità tecnologica, si è diffusa e affermata con estrema rapidità.

Al di là della sua valenza come fenomeno di massa, il loro efficace inserimento all'interno di cicli produttivi consolidati richiede l'unione di competenze di dominio (relative ai processi esistenti), della corretta valutazione del loro *range* di impiego e dell'adozione/sviluppo di standard adeguati (con particolare riferimento alle procedure e alle caratteristiche dei dati raccolti).

Considerando i contesti applicativi più promettenti (energia, *security*, agricoltura, infrastrutture), le principali barriere all'impiego professionale dei light APR non sembrano essere infatti di natura tecnologica ma di costruzione di un efficace dialogo tra le necessità della domanda e le competenze degli specialisti.

Di minore rilevanza appaiono invece le barriere in ambito strettamente tecnologico, dove lo sviluppo/integrazione di nuovi sistemi deve essere subordinato ad una reale comprensione dei processi produttivi in essere e quindi all'individuazione di soluzioni che si configurino innanzitutto come efficacemente sostitutive delle attuali per poi ambire alla progettazione di innovazioni più radicali.

Eccezione principale a questo approccio è lo sviluppo di sistemi autonomi (in grado di operare cioè senza il diretto controllo di un pilota *in situ*) che rappresenteranno un primo sostanziale compimento della naturale vocazione degli APR all'automazione.

Le aziende italiane (ricadenti nella quasi totalità nel novero delle PMI) posseggono in buona parte le competenze necessarie ad accompagnare questo processo. Perché esse possano esprimersi, sono tuttavia necessarie immediate sinergie con la grande impresa (nel ruolo di committente) e con l'Autorità di controllo, che deve ulteriormente semplificare la realizzazione di attività sperimentali anche in contesti (vedi volo autonomo) sin qui esplicitamente non consentiti. In assenza di tali sinergie, lo scenario che si aprirà all'entrata in vigore delle nuove norme europee vedrà il comparto APR italiano fortemente penalizzato e il manifestarsi (anche nel mercato interno) di una forte asimmetria tra aziende nazionali e straniere nella competizione a livello continentale.