

QUOTE DI PARTECIPAZIONE (IVA ESCLUSA):

GRATUITO PER GLI ISCRITTI ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI MILANO, SOCI ATE (IN REGOLA CON L'ANNO 2019) E PER STUDENTI E DOTTORANDI DEL POLITECNICO DI MILANO, CHE DOVRANNO INVIARE A [INFO@FOIM.ORG](mailto:INFO@FOIM.ORG) L'ATTESTAZIONE DI ISCRIZIONE ALL'ANNO ACCADEMICO IN CORSO

EURO 40,00 PER GLI ALTRI PARTECIPANTI

PER ISCRIVERSI ALL'EVENTO: [LINK](#)

PER INFORMAZIONI: [INFO@FOIM.ORG](mailto:INFO@FOIM.ORG)  
02.83420200

CREDITI FORMATIVI PROFESSIONALI:

VALIDO PER IL RILASCIO DI 3 CREDITI FORMATIVI PROFESSIONALI (D.P.R. 137 DEL 07/08/2012) per i soli iscritti all'Albo degli Ingegneri (Crediti validi su tutto il territorio nazionale).

Presenze: il seminario è aperto sino ad una capienza massima dell'aula

Materiale Didattico: i testi degli interventi verranno resi disponibili tramite apposito link.

RESPONSABILE SCIENTIFICO:  
ING. BENEDETTO CORDOVA, COMMISSIONE STRUTTURE OIMI

RESPONSABILE DIDATTICO:  
ING. RICCARDO DE COL – SEGRETARIO ATE

RELATORI:

GIANPAOLO ROSATI, POLITECNICO DI MILANO – DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE - APPLICAZIONI NELL'INGEGNERIA CIVILE. ISPEZIONI E RILIEVI DI INFRASTRUTTURE, TERRITORIO E AMBIENTE.  
PAOLO PANZERI, P&PENGINEERING, IMMAGINI DA UN DRONE E FUSIONE CON IL SOFTWARE DI LASER SCAN.  
XXX YYY HORUS DYNAMICS BERGAMO  
ALBERTO CASTELLANI: POLITECNICO DI MILANO - PROFESSORE DI SISMICA A RIPOSO

PROGRAMMA

14.30 registrazione partecipanti

15.00 Applicazioni nell'ingegneria civile. Ispezioni e rilievi di infrastrutture, territorio e ambiente.  
Prof. Gianpaolo Rosati

15.45 Immagini da un drone e fusione con il software di Laser scan.  
Ing. Paolo Panzeri

16.30 Droni, strumentazione per il pilotaggio, equipaggiamenti. Prestazioni raggiungibili  
XXX YYY

17.30 Pubblicazione su Internet del manuale di addestramento di Al Qaeda, e necessità di protezione  
Ing. Alberto Castellani

18.30 Fine Lavori



IN COLLABORAZIONE CON



ORGANIZZA IL SEMINARIO

## IMMAGINI DA UN DRONE E FUSIONE CON IL SOFTWARE DI LASER SCAN PER APPLICAZIONI DI INGEGNERIA CIVILE.

5 MARZO 2020  
ORE 14.30 – 18.30

SEDE: POLITECNICO DI MILANO  
AUDITORIUM

## PRESENTAZIONE DEL CORSO

### Applicazioni nell'ambito della ingegneria civile

Lo sviluppo dei droni ha fruito dei progressi in ambito fotografico con apparecchi ad alta risoluzione e di dimensioni ridotte, apparecchi nello spettro del visibile, dell'infrarosso, e camere multi spettrali. Droni possono essere equipaggiati con sensori per monitoraggio della qualità dell'aria, rilevatori termici, ed altro ancora. Su Internet si trovano offerte di droni, a partire da un centinaio di euro per campioni con autonomia ridotta ed equipaggiamenti minimi. Il costo aumenta esponenzialmente con la complessità del sistema di pilotaggio e stabilizzazione, del sistema di puntamento, e della sofisticazione dell'apparecchio di ripresa e di registrazione.

Per l'attività di diagnosi del costruito, la fusione con il software di Laser scan richiede che la restituzione della immagine sia in grado di identificare il punto di vista della ripresa. La fotogrammetria può usufruire dei droni per la creazione di modelli digitali del terreno, e per il rilievo architettonico di infrastrutture ed edifici con la successiva creazione di modelli 3D.

Il processo decisionale di applicazione dei piani di manutenzione dipende dai risultati dell'ispezione visiva ciclica di primo livello delle infrastrutture, al fine di compilare schede dei difetti della struttura, può essere attuato con l'utilizzo di droni.

RFI in tempi recenti ha bandito una gara per introdurre l'utilizzo di droni in grado di effettuare ispezioni aeree su ponti ferroviari. FFSS ha tra i dipendenti piloti con patente per aree non critiche e per aree critiche, specializzati nel sorvolo di aree industriali e ferroviarie.

### Applicazioni particolari

I droni possono essere utilizzati per il monitoraggio e la mappatura delle dispersioni termiche di edifici in genere, utilizzando sensori, termo-camere, e camere multispettrali, quindi per monitorare nel tempo gli impianti di produzione di energia elettrica.

Droni sono stati utilizzati nel monitoraggio delle aree colpite da terremoti e inondazioni. Un esempio sono droni statunitensi Global Hawk che hanno sorvolato la Centrale nucleare di Fukushima, in Giappone, addentrandosi nella zona vietata, col fine di monitorare i reattori dopo le esplosioni causate dal terremoto del 2011, scattando anche foto con i

sensori ad infrarossi. L'alta radioattività rendeva impossibile l'avvicinamento di esseri umani.

I droni possono svolgere un ruolo importante nelle operazioni di ricerca e soccorso consentendo di effettuare delle ricognizioni in tempi rapidi, in particolare a seguito del verificarsi di situazioni di emergenza.

Tra i droni si elencano anche aerei senza piloti. Quando siano equipaggiati con pannelli solari, hanno un'autonomia di volo pressoché illimitata. Possono volare fino a 18000 metri d'altezza, praticamente invisibili da terra. Citiamo due applicazioni.

### Sicurezza territoriale

Gli Stati Uniti nel 2011 hanno iniziato una collaborazione con il Messico per arginare l'immigrazione clandestina ed il traffico di sostanze stupefacenti attraverso il confine. Negli ultimi anni questa "guerra silenziosa" ha causato oltre 34 000 vittime. I Droni sono impiegati per segnalare i movimenti e la forza numerica dei narcotrafficienti, informazioni che vengono subito comunicate agli agenti sul territorio. Volano a 18000 metri d'altezza, praticamente invisibili da terra, e in un solo giorno possono raccogliere informazioni minuziose su un'area di circa 100 000 chilometri quadrati, pari ad un terzo circa della superficie del nostro Paese.

### Ampliamento della connessione Internet

Da qualche anno, aziende come Google e Facebook stanno utilizzando i droni per aumentare la copertura di Internet nel mondo. I droni, in molti casi equipaggiati con pannelli solari, hanno un'autonomia di volo pressoché illimitata e nel corso degli anni offriranno connettività raggiungendo potenzialmente fino a 2,8 miliardi di nuovi utenti.

### Uso di droni per atti terroristici

A seguito di noti episodi, si indicano come luoghi suscettibili di attacchi terroristici gli stadi, in occasione di manifestazioni con affollamenti di rilievo. L'argomento è gestito dalle Forze dell'ordine, che mantengono tradizionalmente un atteggiamento prudente e riservato sui principi di operare e sui dispositivi utilizzati. Tuttavia, in tempi recenti gli eventi terroristici hanno mosso ampi dibattiti sui Media. Il Dipartimento di Giustizia Americano ha pubblicato su Internet il manuale di addestramento di Al Qaeda. Da quando il manuale è stato pubblicato la riservatezza delle Forze dell'Ordine è meno giustificata. Al contrario occorre diffondere negli spettatori le regole per una evacuazione controllata dallo Stadio, come sostiene lo US Defense and Security Studies.

Il manuale citato di Al Qaeda è del 2001, e non contempla l'uso di droni. Fino a una decina di anni fa, i droni erano apparecchi rari e costosi. Successivamente sono sorte industrie che offrono apparecchi ben attrezzati, a poco prezzo.

Sulla copertura dello stadio in tempi recenti esiste un dispositivo di videosorveglianza. Il dispositivo mira ad identificare le persone che entrano negli spazi protetti, in particolare mira alla segnalazione di persone in tempi non dedicati alla manutenzione e di segnalare tale presenza alla centrale operativa predisposta. Può sollecitare un intervento diretto delle Guardie Giurate, dei Vigili del fuoco, o semplicemente degli addetti alla manutenzione. È attivata dalla presenza di oggetti estranei, o da un tentativo di manomissione del sistema.

La videosorveglianza può rivestire un ruolo specifico nella prevenzione di eventuali attacchi terroristici mediante droni. Per tale ruolo dovrebbe essere completata con un sistema di avvistamento droni. Deve inoltre essere regolamentato uno schema di pronto allertamento delle Forze di Polizia, qualora sia avvistato un drone non qualificato.



**OCCORRE DISPORRE DI DISPOSITIVI DI AVVISTAMENTO DRONI, SISTEMATI SUI PUNTI PIÙ ALTI DELLA COPERTURA. NELLA FOTO, DISPOSTI IN ALMENO QUATTRO PUNTI DELL'ANELLO METALLICO SUPERIORE. I DISPOSITIVI DEVONO COPRIRE UN OPPORTUNO SPAZIO ESTERNO ALLO STADIO.**