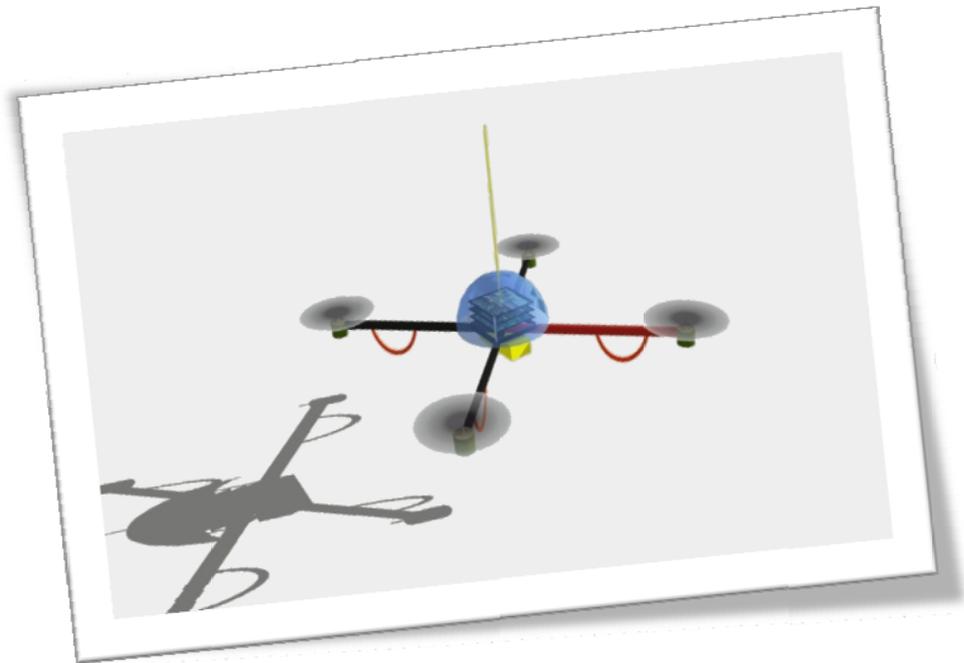


# PROGETTO QUADRIROTORI



## 1.Introduzione

La presente bozza di accordo rappresenta la base per definire la collaborazione tra i soggetti di seguito elencati per la ricerca di possibili nuove applicazioni nell'utilizzo di dispositivi quali i quadrirotori (Mini-UAV). In particolare lo studio sarà volto all'analisi, progettazione e realizzazione di prototipi di UAV (acronimo di *Unmanned Aerial Vehicle*), in particolare mini-UAV (<2kg) da impiegare su diverse tematiche applicative.

Il progetto mira infatti alla realizzazione di una "Flotta di quadrirotori dotati di sensori per il telerilevamento sul territorio in modo semiautomatico e/o collaborativo a bassissima quota".

## 2. Obiettivi

L'obiettivo della collaborazione è di costruire una piccola flotta di quadricotteri (8-10) che potranno essere dotati di diversi sensori e che potranno agire in modo coordinato permettendo di acquisire molteplici informazioni del territorio che viene sorvolato ad un costo relativamente basso.

I soggetti, inizialmente individuati nel progetto sono:

- 1 – UNISKY SRL – spin-off dell'Università Iuav di Venezia (rif. Vincenzo Giannotti)
- 2 – IUAV – (rif. Niccolò Iandelli)
- 3 – Dott. Geol. Mario Pizzolon
- 4 – LTS Land Technology & Services s.r.l. (rif. Nuccio Bucceri)
- 5 – Arslogica Spa (rif. Luca Debiasi)
- 6 – Terrasystem - (rif. Claudio Belli)

## 3. Fasi

Il progetto può essere suddiviso in 6 moduli come di seguito indicato:

### 1) Costruzione e test di volo

Verrà avviata una ricerca di mercato che riguarda gli strumenti e i quadricotteri disponibili sul mercato e individuato quelli con le caratteristiche tecniche che rispondano ai requisiti richiesti. La costruzione dei dispositivi (in numero da definire) potrà essere effettuata anche tramite l'assemblaggio di parti di costruttori diversi e secondo le specifiche indicate dal Dott. Pizzolon. Successivamente alla fase di costruzione sono previsti i test di volo e le prove di pilotaggio della flotta dei quadricotteri.

### 2) Definizione dei servizi

Verranno individuati alcuni campi di applicazione per l'utilizzo della flotta di quadricotteri, questi faranno da base per lo sviluppo dei moduli successivi.

La flotta che potrà volare sia in modalità sincrona che asincrona può essere utilizzata per:

- Analisi degli inquinanti dispersi in atmosfera
- Rilievo a distanza di aree in frana, aree non accessibili
- Deposito (semina) e recupero di micro dispositivi (inclinometri o altri sensori di piccola dimensione)
- Ripresa del territorio nel campo del visibile, dell'infrarosso o del termico
- Sensoristica legata a WSN (es. caduta di un nodo-allarme o altro)
- Rilievi a distanza di aree edificate, centri urbani o singoli edifici
- Riprese aeree con telecamere di porzioni di territorio

### 3) Software

Verrà avviata una ricerca dei sistemi di navigazione applicabili ai quadricotteri già presenti sul mercato e ne verranno analizzate le caratteristiche tecniche, all'occorrenza potranno essere modificati software presenti (compatibilmente ai problemi di diritti di proprietà) o realizzati di nuovi. E' da definire la responsabilità della parte di sviluppo dei software. Verranno analizzate anche le risorse disponibili per quanto riguarda i software di datalogging e di data sending.

### 4) Normativa

Analisi della normativa esistente riguardo al volo di questa tipologia di micro-velivoli, autorizzazioni necessarie e problematiche da affrontare.

### 5) Sensoristica

Un'approfondita ricerca sarà effettuata sulla sensoristica specializzata installabile su ogni singolo quadricottere. In particolare sarà necessario individuare sensori compatibili con l'applicazione scelta e con caratteristiche tecniche compatibili con la limitata capacità di portata in termini di peso dei quadricotteri e di consumo di energia. Lo sviluppo e la ricerca dei sensori impiegabili sarà sviluppato in collaborazione con Arslogica.

### 6) Formazione su sistemi di pilotaggio

Test di volo e scuola di pilotaggio per creare professionalità specifiche atte al pilotaggio dei velivoli.

FASI	TEMPI
Definizione dei servizi	<b>Settembre 2009</b>
Costruzione e allestimento velivoli	<b>Novembre 2009</b>
Sviluppo software/volo	<b>Da definire</b>
Addestramento piloti	<b>Da definire</b>
Acquisto e installazione sensori	<b>Dicembre 2009</b>
Voli Test	<b>Gennaio 2010</b>
Calibrazione del progetto e promozione	<b>Gennaio 2010</b>

#### 4. Stima dei costi

La stima dei costi è strettamente legata alla configurazione di volo del quadrotore, sono comunque state individuate delle caratteristiche di base comuni alle diverse configurazioni di volo possibili. In questo paragrafo viene data una stima dei costi per la costruzione di un quadrotore e di un ottorotore, per la realizzazione dei test di volo, per il corso di formazione dei piloti.

##### Costruzione quadrotori e ottorotori

Kit di costruzione Quadrotore MK Basisset M2
Ricevente ACT DSL-4ST-35RT
Quarzo della ricevente Quarzpaar K52
Trasmittente MX-16s 35/35B Mhz (English)
Pulpito della trasmittente Contest Carbon MX
Caricabatteria Lipo Ultramat16
Seconda batteria Lipo Vislero 2200
Terza batteria Lipo Vislero 2200
NaviCtrl
MK GPS
Magnetometro MK3MAG
n. 10 coppie di eliche EPP1045
n. 4 Kombi-Propellermitnehmer 1045
protezione GPS Haube 64

**Circa 2000 €\***

Kit di costruzione Ottorotore MK Basisset Okto
Ricevente ACT DSL-4ST-35RT
Quarzo della ricevente Quarzpaar K52
Trasmittente MX-16s 35/35B Mhz (English)
Pulpito della trasmittente Contest Carbon MX
Caricabatteria Lipo Ultramat16
Seconda batteria Lipo Vislero 3300
Terza batteria Lipo Vislero 3300
NaviCtrl
MK GPS
magnetometro MK3MAG
n. 10 coppie di eliche EPP1045
n. 4 Kombi-Propellermitnehmer 1045
protezione GPS Haube 64

**Circa 3000 €\***

Test di volo:

Intorno a 600€

Software navigazione dedicato:

Costo presumibile compreso tra € **8000-10000**.

Sensoristica:

Legata ai servizi individuati (costi presumibili **superiori a 10000 €**)

Tra i sensori e i dispositivi già individuati:

-Macchina fotografia e telecamera: NIKON Coolpix P6000 € **370,00\*\***

-Camera Multispettrale: Tetracam ADClite € **2655,00\*\*\***

Addestramento piloti



spin-off dell'Università Iuav di Venezia

I  
- - -  
U  
- - -  
A  
- - -  
V

modulo 1: teoria dei multirotori e del volo  
modulo 2: pratica di volo a vista  
modulo 3: pratica di volo fpv  
modulo 4: pratica di volo autonomo

**Circa 1600 €**

\*A questi costi è necessario aggiungere il costo della costruzione e installazione della "culla" della fotocamera che è da valutare in base alla fotocamera.

\*\*La fotocamera Nikon Coolpix P6000 è già in nostro possesso.

\*\*\* E' stato richiesto un preventivo al rivenditore europeo.

## 5.Sensoristica

- Camera multi spettrale prodotta da TETRACAM, modello ADC lite ([www.tetracam.com](http://www.tetracam.com))

### Specifications

3.2 megapixel CMOS sensor (2048x1536 pixels).

Green, Red, and NIR sensitivity, with bands approximately equal to TM2, TM3 and TM4.

Image storage to CF in tetracam 10bit DCM lossless, 8 bit RAW, 10 bit RAW formats.

Light weight (200gr)

### Image Captures

Capacity: Approx. 3MB per image

Rate: from 2 seconds to 5 seconds

### Inputs

5-12 V dc

RS-232 dedicated to capture of NMEA GPS sentences

External Trigger

### Outputs

Realtime NTSC or PAL Video

### Data Interface

USB 1.1

### Dimensions

114 x 77 x 22 mm without the 8.5mm lens

114 x 77 x 60,5 mm with 8.5mm lens.



Il prezzo indicato sul negozio online è di : 3795,00\$ ( $\approx$ 2655 €).

-Fotocamera per la realizzazione di foto aeree e filmati. Una prima fotocamera già in nostro possesso è la NIKON Coolpix P6000, la fotocamera con sensore da 13 Mp, peso di 280gr con batteria, obiettivo 28-112 (35mm equivalente), GPS integrato, stabilizzatore. Fondamentale per l'utilizzo su sistemi Mini-UAV è la possibilità di scatto continuo, questa fotocamera prevede intervallo di scatto di 30 secondi. La memorizzazione avviene su supporto SD, la risoluzione video è 640x480 in formato \*.avi.



-Compact Real-Time Monitor for Particulate Matter, analizzatore di polveri sottili (in collaborazione con Arpa Veneto che potrà mettere a disposizione lo strumento).





spin-off dell'Università Iuav di Venezia

I  
- - -  
U  
- - -  
A  
- - -  
V

<b>Display</b>	16 characters with 2 lines LED
<b>Power</b>	115 volts AC / 60 Hz & 220 volts AC / 50 HzMax. Battery 15 volts Lithium Metal Hydride
<b>Range</b>	0 to 1000 fAmp (conversion to particle-surface area is site-specific)
<b>Sensitivity</b>	~ 10 fAmp (actual calibration is site-specific)
<b>Lower Threshold</b>	~ 10 fAmp
<b>Response time</b>	< 10 seconds (adjustable)
<b>Digital Output</b>	RS - 232 (for data download and program upload)
<b>Analog Output</b>	0 to 10 volts
<b>Sample gas</b>	Built-in pump with flowrate controlled at 1 L/min
<b>Operating temp</b>	40 to 104 °F (5 to 40°C)
<b>Dimensions</b>	Height x Width x Depth = 3in x 7in x 5in ( 68mm x 175mm x 124mm )
<b>Weight</b>	3 lb. ( 1.5 kg )
<b>Data Storage</b>	8000 data points (each data point consisting of : Time, Value )
<b>Data Download</b>	User-friendly PC-compatible graphical software used for downloading the collected data. Flat ASCII file output can also be generated for further analysis (e.g. Microsoft Excel format).

L'acquisto di altri sensori è legato alle applicazioni specifiche.

### 7. Principali campi di impiego

- Foreste e parchi naturali
- Controllo inquinamento atmosferico
- Monitoraggio Idrogeologico
- Monitoraggio zone colpite da disastri naturali
- Monitoraggio delle fasi di coltura
- Sorveglianza
- Supporto operazioni di Recupero/Soccorso
- Ponte radio per telecomunicazioni
- Supporto operazioni di Protezione Civile



spin-off dell'Università Iuav di Venezia

I  
- - -  
U  
- - -  
A  
- - -  
V

### **8. Finanziamento del progetto**

Da definire previa verifica di opportunità diverse.  
(Fondi Regionali, Ricerca o altro)

Venezia, 22 Settembre 2009