



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



Università Ca' Foscari
Venezia

L'utilizzo dei droni per la gestione
e la conservazione della fauna selvatica

31 Gennaio 2020

Primi studi per l'applicazione dei SAPR per la stima delle popolazioni di ungulati selvatici e per la stima dei danni ai seminativi



Leonardo Conti – Francesco Sorbetti Guerri
leonardo.conti unifi.it – francesco.sorbettiguerra@unifi.it



Università di Firenze
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie,
Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



Università Ca' Foscari
Venezia

A partire dal 2015 nell'ambito delle attività del Laboratorio di Ingegneria Applicata alla fauna selvatica (Wildlife-Lab) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) dell'Università di Firenze sono state condotte alcune prove applicative per verificare la possibilità di usare i SAPR per effettuare indagini faunistiche



Le prove sono state condotte in collaborazione con Enti , Società e liberi professionisti usando vari tipi di SAPR e Dispositivi di ripresa :

- Quadricottero di tipo commerciale (Yuneek Q500+)
- Drone anfibia VD3H20
- Quadricottero Phantom 3
- Esacottero *custom* appositamente predisposto per trasportare vari tipi di dispositivi di ripresa





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



Università Ca' Foscari
Venezia



Quadricottero Yuneek Q500+



Esacottero *custom*



Quadricottero Phantom 3



Drone anfibio VD3H2O





Le prime fasi sperimentali hanno riguardato la verifica di alcuni parametri tecnici che si ipotizzava potessero potevano influire sull'efficacia dei dispositivi:



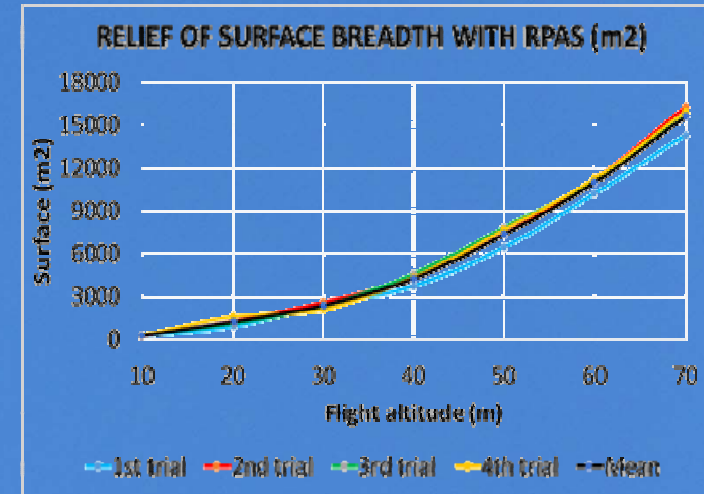
- Possibile disturbo sonoro (emissioni sonore dei velivoli)
- Possibile disturbo visivo
- Capacità di rilevamento a terra di vari strumenti di ripresa in relazione alla quota di volo.
- Stabilità delle riprese





RPAS Sound intensity level (dB _{SPL})					
Height (m)	1 st trial	2 nd trial	3 th trial	4 th trial	Mean
0	60	58,3	56	57	57,8
10	62	62,9	62,5	63	62,6
20	59,5	57,5	56,5	60	58,4
30	52	50,9	53	56	53,0
40	50	50,5	51,5	56	52,0
50	48,5	48	47,5	50,3	48,6
60	47	47,5	49,5	47,5	47,9
70	44	45,5	43,5	46	44,8

Valori di pressione acustica al suolo del quadricottero Yuneek Q500+ rilevati per varie quota di volo.



Ampiezza delle superfici di ripresa a terra con camera Blade CG02+ da diverse quota di volo.



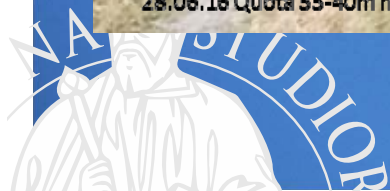
10.11.16 Quota~ 35m h.17,11 Tram. 16,56



28.06.16 Quota 35-40m h. 20,37 Tramonto h 21.05



28.06.16 Quota 35-40m - h. 20,38 Tramonto h 21.05





Prove sperimentali:

1. Ricognizioni in aree di difficile accesso (montane, zone umide, ecc),
2. Rilevamento di tracce di presenza di animali.
3. Verifica della possibilità di uso di un SAPR per di integrare o verificare un metodo di stima tradizionale per ungulati (Vantage Point),
4. Rilevamento notturno di animali con Termocamera
5. Stima dei danni da parte di ungulati ai seminativi.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



1 UTILITÀ DELL'USO DI SAPR PER RICOGNIZIONI IN AREE DI DIFFICILE ACCESSO (ZONE UMIDE, ECC),



Circondario Empolese Valdelsa. Firenze, 11.5.15

01:17



effemerid...



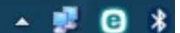
Drone Merli



Pres Conti Sorbett...



Windows Media P...



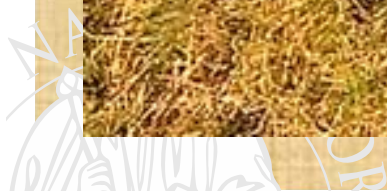


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

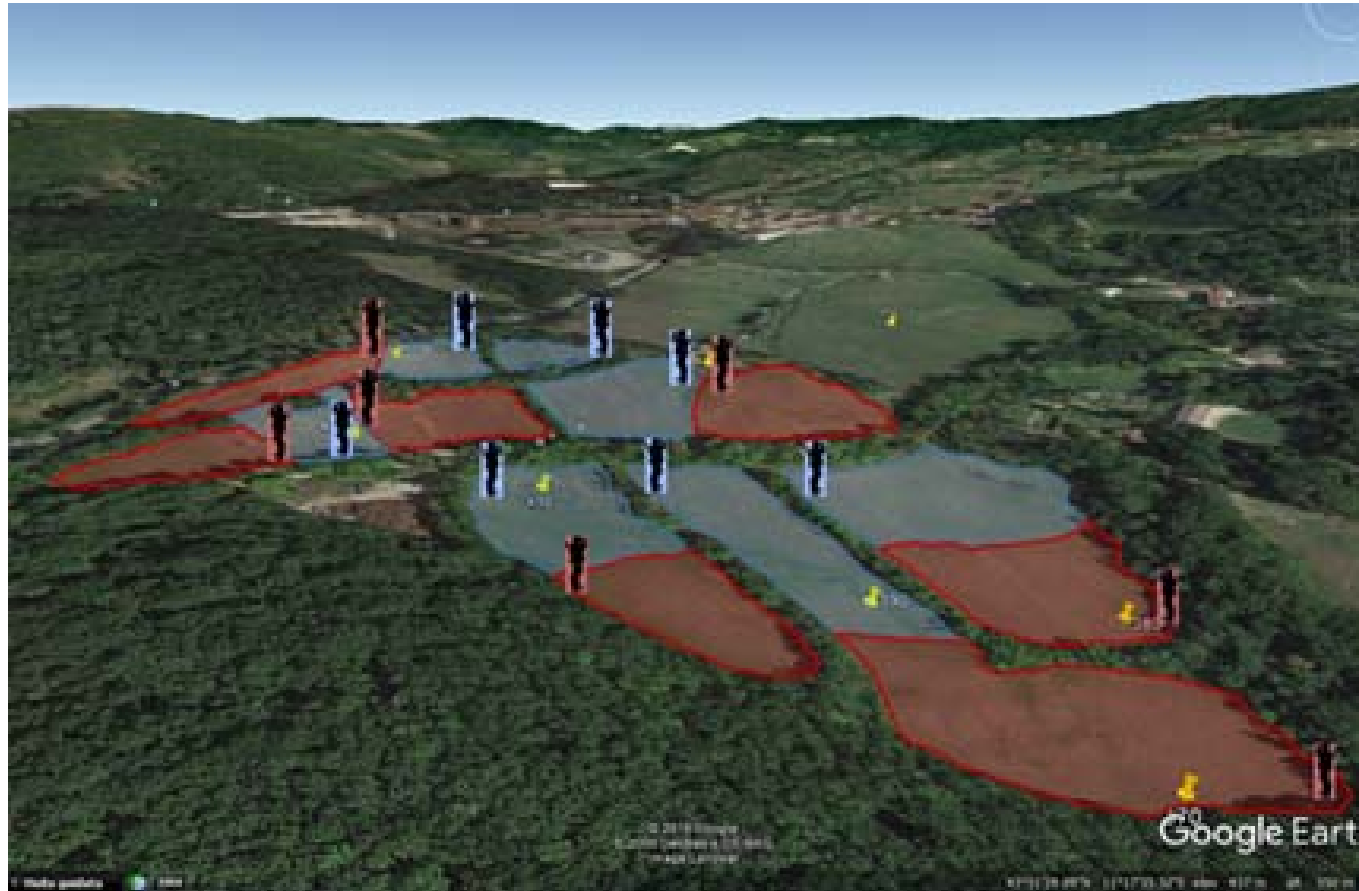
Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



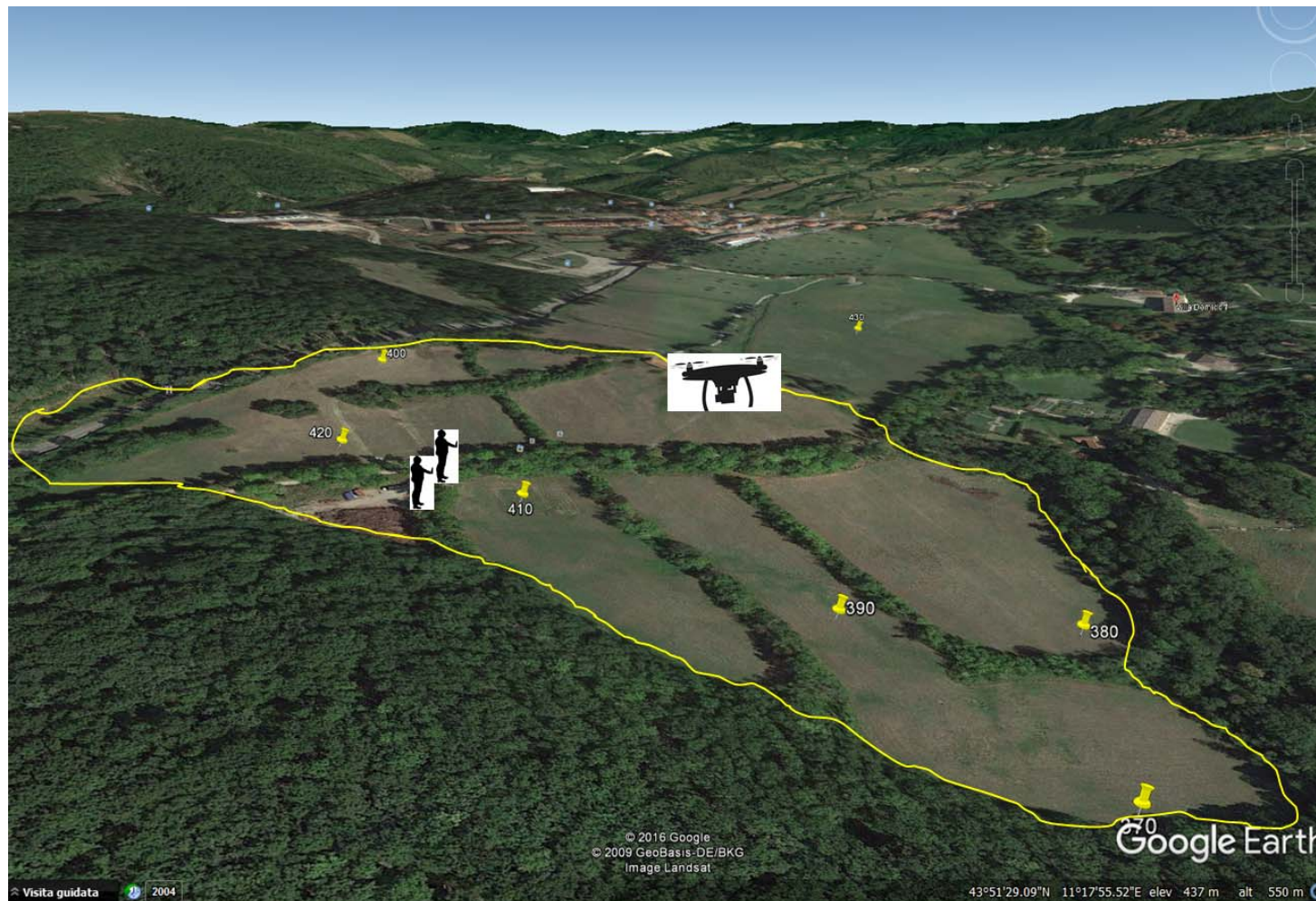
2 POSSIBILITÀ DI USO DI UN SAPR PER IL RILEVAMENTO DI TRACCE DI PRESENZA DI ANIMALI.



3 VERIFICA DELLA POSSIBILITÀ DI USO DI UN SAPR PER INTEGRARE O VERIFICARE UN METODO DI STIMA TRADIZIONALE PER UNGULATI (Censimento da punti dominanti del Capriolo),



Posizionamento, all'alba e al tramonto, di osservatori in punti con visuale più ampia possibile. (Vantaggi e svantaggi) vds diapositiva successiva



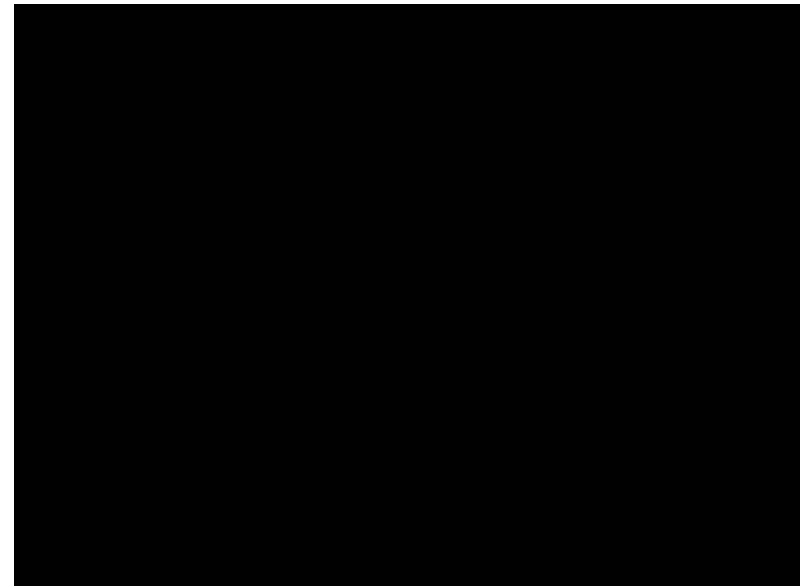
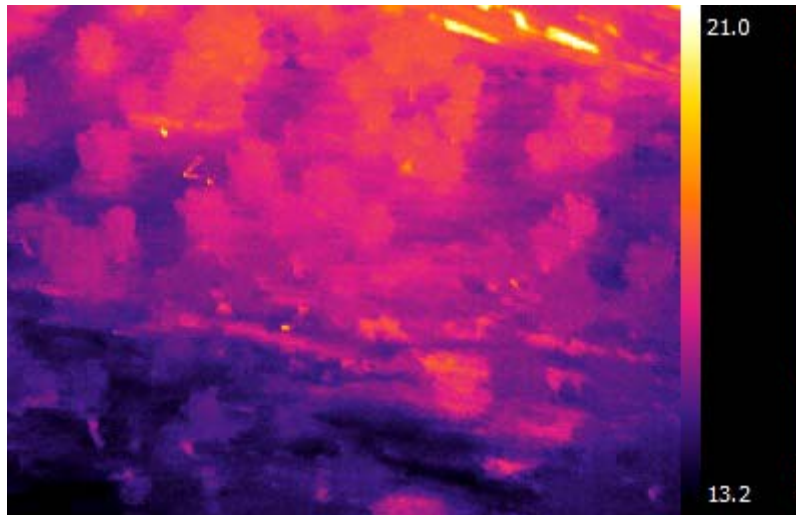
Il rilevamento effettuato col SAPR richiede un minor numero di operatori rispetto a quelli necessari nei rilevamenti effettuati da terra con una conseguente razionalizzazione dello sforzo di osservazione e l'eliminazione di taluni limiti da essi dipendenti. (Vantaggi e svantaggi) vds diapositiva successiva



CENSIMENTO CON SAPR		CENSIMENTO DA PUNTI DI VANTAGGIO	
Vantaggi	Svantaggi	Vantaggi	Svantaggi
Ampia area di rilevamento			Limitata area di rilevamento
Visibilità non limitata da ostacoli naturali			Visibilità limitata da ostacoli naturali
Possibile utilizzazione per rilevamenti notturni			Difficile utilizzazione rilevamenti notturni
Limitato disturbo usando velivoli appropriati	Possibile disturbo usando velivoli non appropriati	Limitato disturbo da parte dei rilevatori esperti	Possibile disturbo da parte dei rilevatori inesperti
	Necessità di brevetto per il pilota	Titoli specifici non necessari	
	Difficoltà nel rilevamento della struttura di popolazione	Possibilità di rilevamento della struttura di popolazione	
Basso numero di operatori			Elevato numero di operatori
Ridotti tempi operativi			Elevati tempi operativi
	Operatività influenzata dalle condizioni meteo	Scarsa influenza delle condizioni meteo	
Omogeneità dei dati rilevati			Eterogeneità dei dati rilevati
Oggettività dei risultati			Soggettività dei risultati
Riduzione dei doppi conteggi			Possibilità di doppi conteggi
Rilevamenti effettuati da personale qualificato			Rilevamenti effettuati da personale non qualificato
Facilità di ripetizione del rilevamento			Complessità di ripetizione del rilevamento
Possibilità di programmare missioni di volo			



4 VERIFICA DELL'IDONEITÀ DI UN SAPR DOTATO DI TERMOCAMERA PER IL RILEVAMENTO NOTTURNO DI ANIMALI (termocamera Flir Tau2 336)





5 VERIFICA DELL'UTILITÀ DI UN SAPR PER LA STIMA DEI DANNI DA PARTE DI UNGULATI AI SEMINATIVI

In molte regioni italiane la normativa prevede forme di indennizzo per le aziende agricole colpite da danni da fauna selvatica



I danni vengono stimati da periti tramite sopralluoghi di campagna e stima a vista sull'appezzamento danneggiato





La stima dei danni ad alcune colture estensive (cereali, erbai, ecc) mediante rilievi da terra presenta spesso la difficoltà di quantificare la reale estensione delle superfici danneggiate a causa di:

- Caratteristiche topografiche del territorio,
- Altezza delle colture,
- Limiti di visibilità,
- Difficoltà di individuare tutte le aree danneggiate,
- Difficoltà di effettuare misure esatte, ecc.



Coltura di girasoli in zona collinare. La morfologia del territorio e la taglia delle specie vegetali coltivate rendono spesso difficile l'individuazione delle aree danneggiate.





- I risultati di stima possono quindi non essere corretti,
- Il perito non può produrre documentazione visiva né metrica del danno stimato

I dati rilevati col metodo classico non presentano caratteri di oggettività adeguati per essere utilizzati concretamente nella fase :

- di gestione amministrativa delle pratiche di risarcimento,
- difesa in giudizio in caso di contenziosi
- di programmazione faunistica,
- di pianificazione di efficaci interventi di gestione faunistica e di protezione delle colture





Molti di questi limiti possono essere superati integrando i metodi classici con i Sistemi Aerei a Pilotaggio Remoto.

Le fotoaeree ricavate, successivamente elaborate con specifici software fotogrammetrici, costituiscono strumenti idonei a fornire dati informativi numerico-grafici oggettivi di elevata affidabilità e utilità per:

1. La gestione delle pratiche di indennizzo,
2. La decisione sull'opportunità di installazione di sistemi di difesa,
3. La verifica dell'efficacia dei sistemi di difesa,
4. La realizzazione di data-base storici, essenziali per la corretta gestione della fauna selvatica.





Un test è stato effettuato su un campo di Triticale (*× Triticosecale Wittmack*) di 40.000 m² per quantificare il danno effettuato da cinghiali (*Sus scrofa*)





Per identificare le aree danneggiate e sviluppare uno specifico piano di volo le riprese fotogrammetriche sono state precedute da ricognizioni celeri con SAPR generici.



Una volta determinate le aree danneggiate è stato stabilito il piano di volo e sono state effettuate riprese con un esacottero sperimentale con volo autonomo e waypoint specificamente progettato e costruito.

Le immagini sono state riprese dalla quota di 60m con una camera da 20 megapixel, seguendo un preciso schema di volo e volando alla velocità di 4 m/s.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



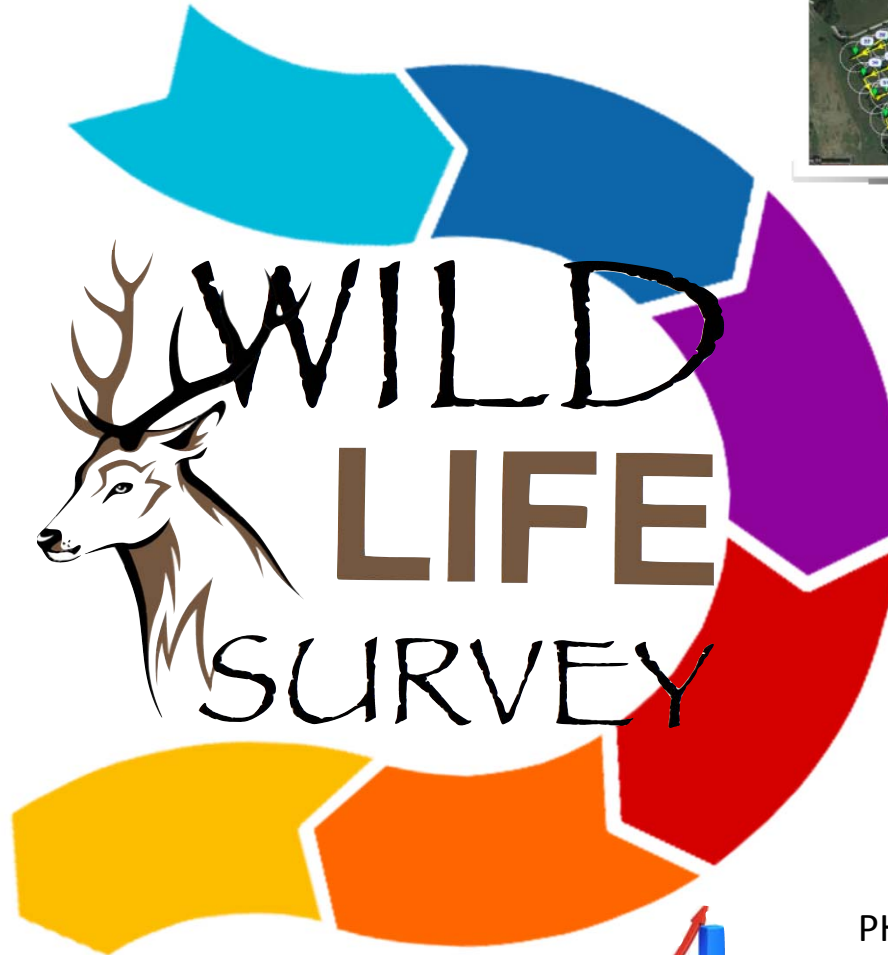
Università Ca' Foscari
Venezia



PROFESSIONAL
DRONE SYSTEM



G.I.S. SYSTEM



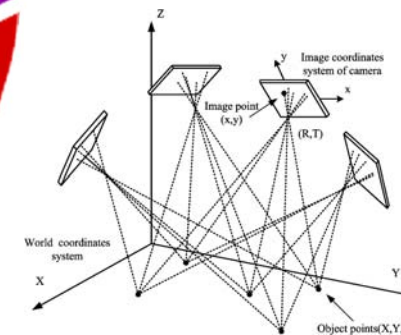
DAMAGE
QUANTIFICATION



MISSION
PLANNER

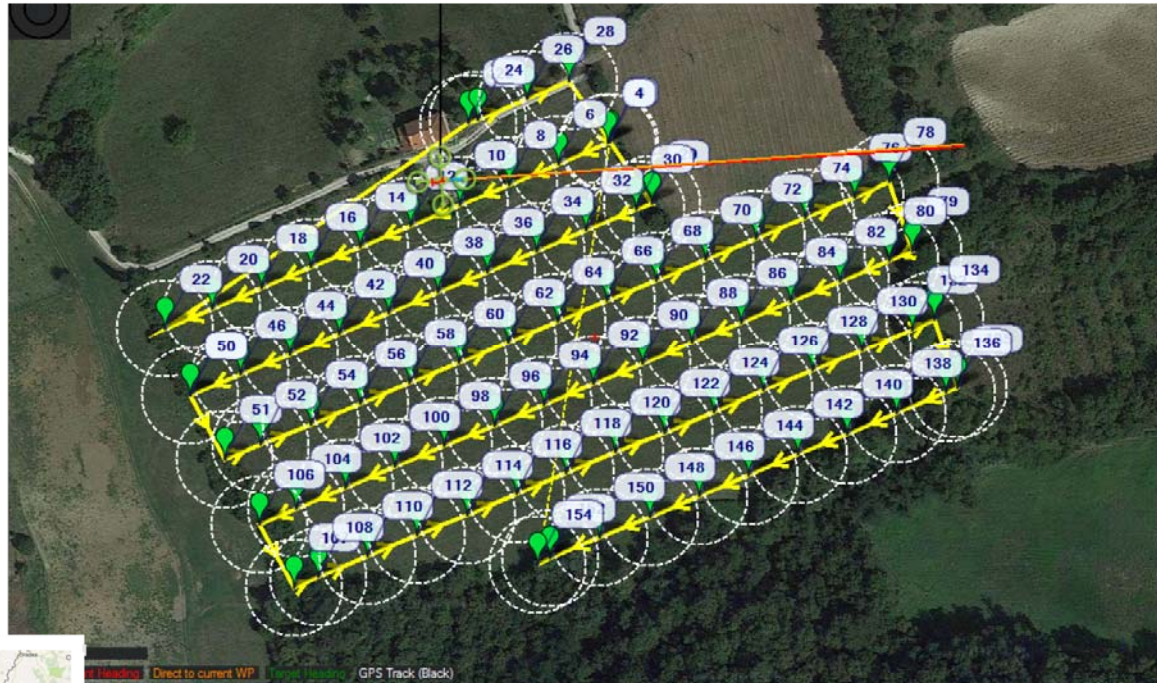


HIGH
DEFINITION
SENSOR



PHOTOGRAMMETRY
SOFTWARE

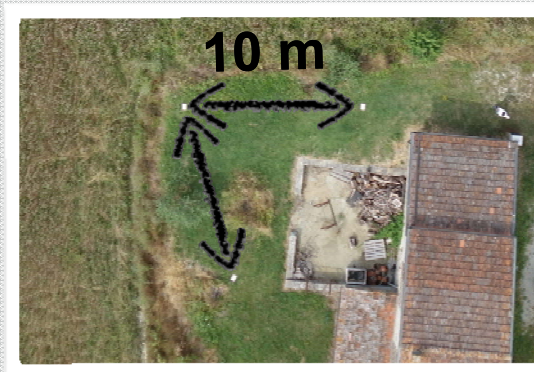




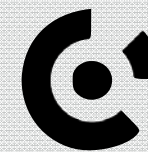
VICCHIO (ITALY - FLORENCE)

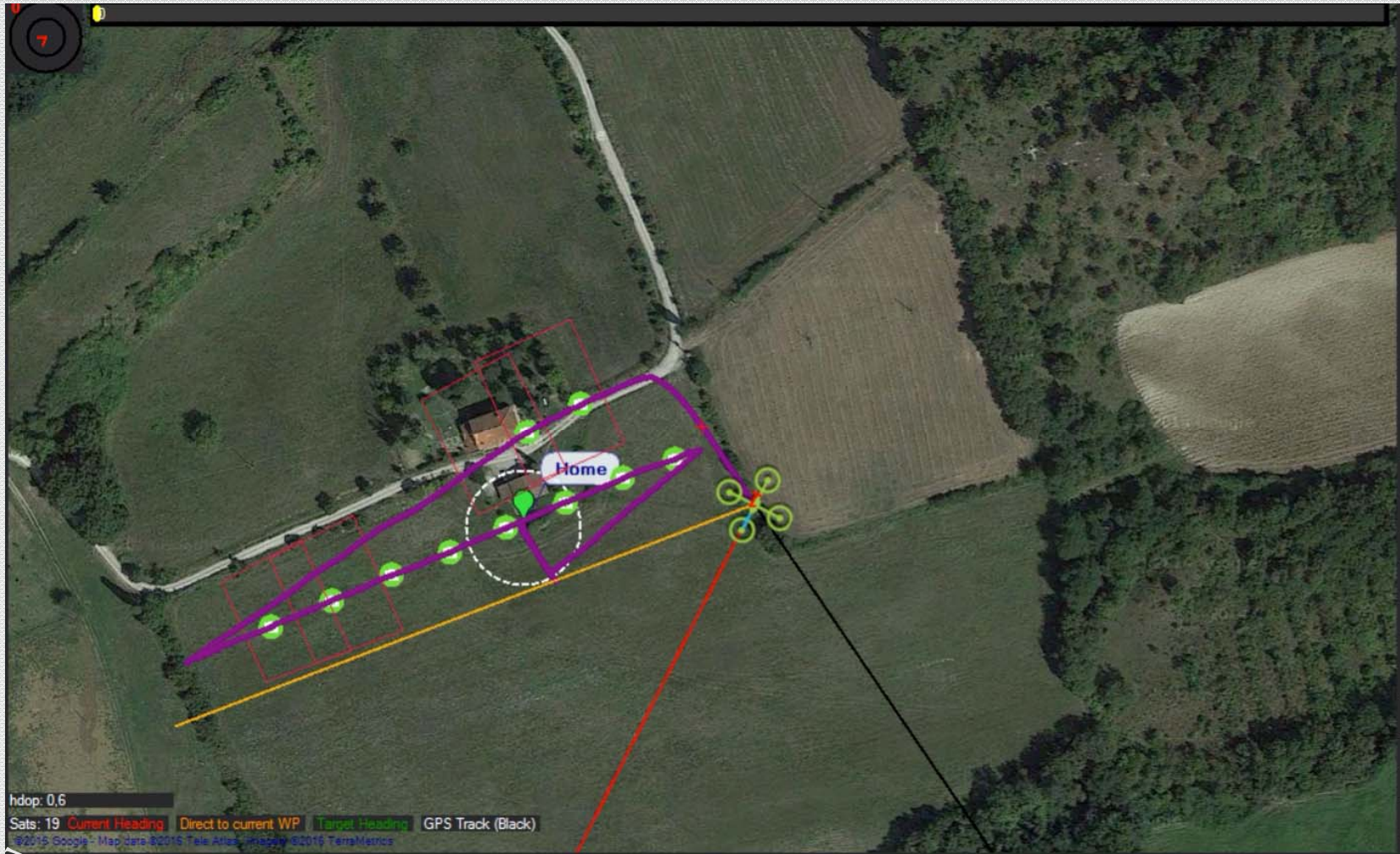
43°54'57.8"N 11°29'33.0"E

43.916053, 11.492500



POSIZIONAMENTO
DI TARGET A TERRA





Notice the reds quadrangles that indicate the imagery overlay





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



Università Ca' Foscari
Venezia



Plot of 40.000 m2 planted with Triticale (Triticosecale Wittmack)



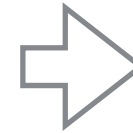
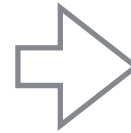
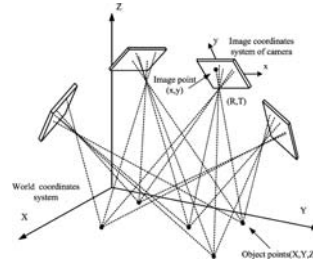
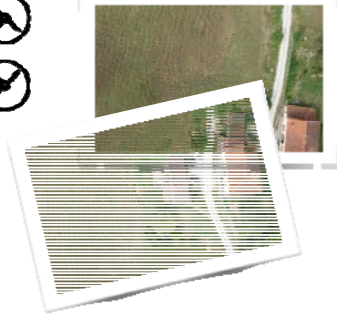


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



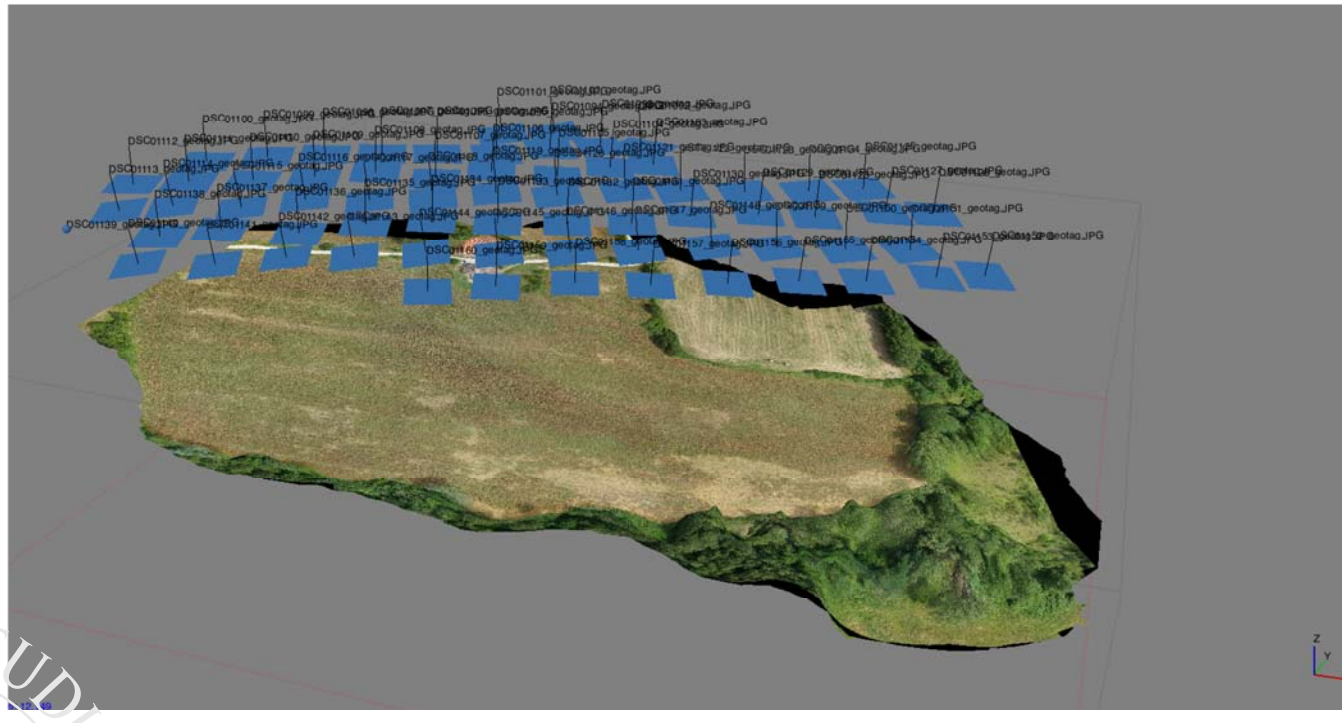
Università Ca' Foscari
Venezia



IMAGERY PHOTOGRAMMETRY
SOFTWARE

3D-2D OUTPUT

ON-SITE OPERATIONS



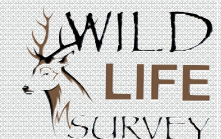
3D
MODEL

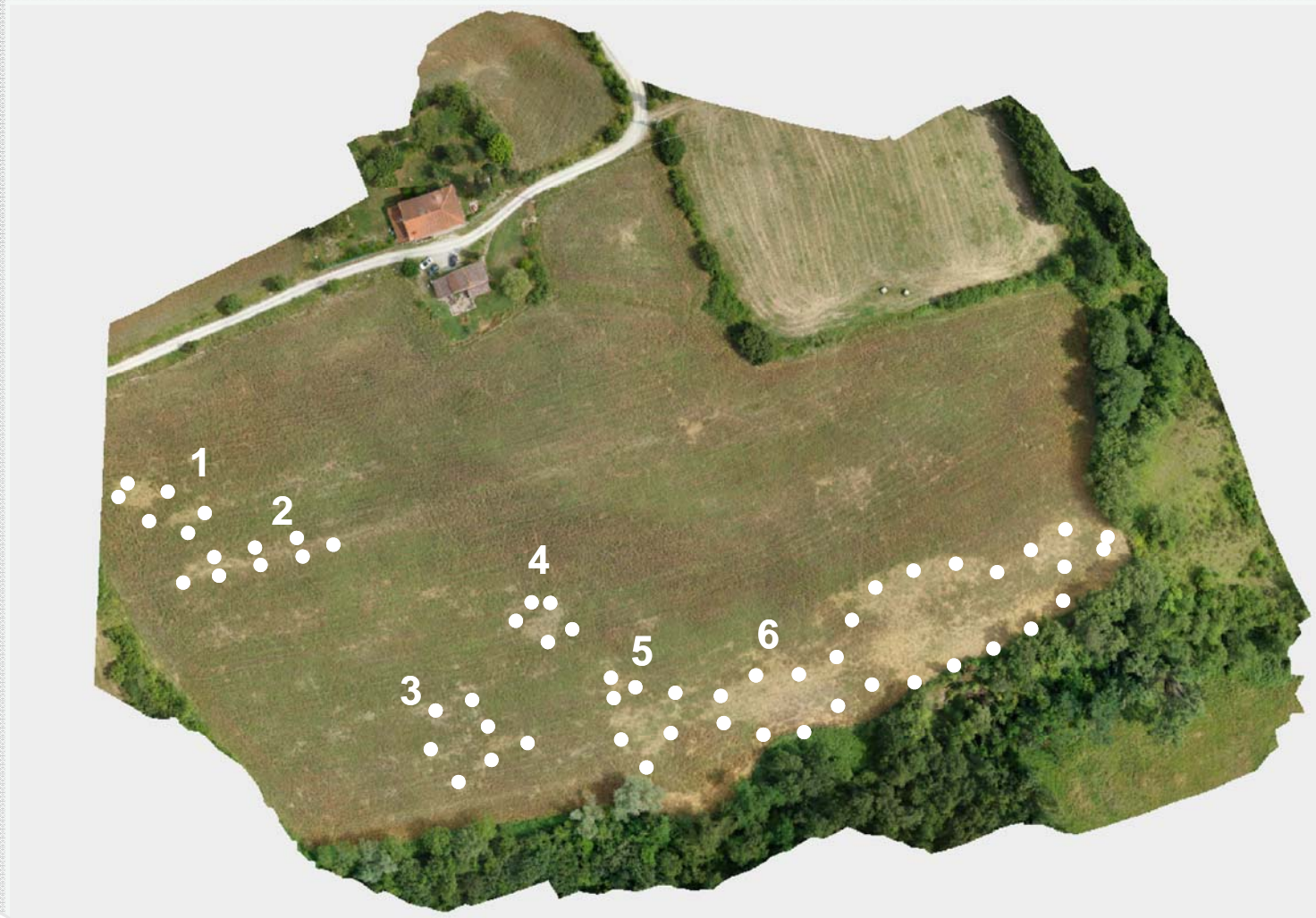


C

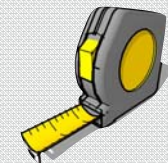


- Definition of the boundaries of the damaged areas
- Area calculation (*Linear precision on 3d ad 2d dataset: about +- 0,01%*)





2D MAP



Measurable



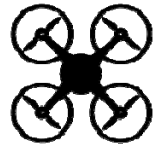
Geotagged

- Definition of the boundaries of the damaged areas
- Area calculation (*Linear precision on 3d ad 2d dataset: about +- 0,01%*)

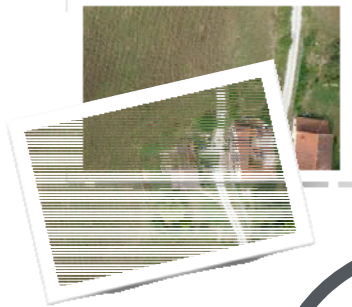




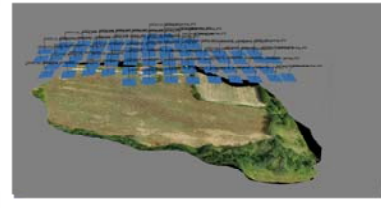
Plot of 40.000 m²



FLIGHT
10 min.



IMMAGERY
70 pics



3D MODEL
elaboration
time 30 min.



2D MAPS
elaboration
time 10 min.



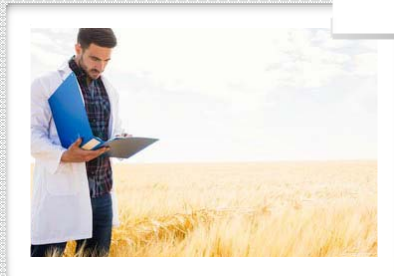
G.I.S.

ON-SITE ELABORATION
(ABOUT ONE HOUR)



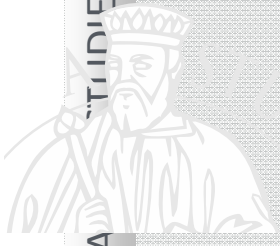
**ON-SITE DAMAGE
QUANTIFICATION**

The dataset, stored in a G.I.S. database, represent an objective documentation, useful for after studies.



ON-SITE OPERATIONS

STUDIES





Quantificazione in m² della superficie danneggiata per ciascuna area.

Area	Superficie danneggiata (m ²)
1	46,94
2	38,84
3	127,23
4	169,10
5	4.774,12
6	447,33
7	382,99
8	122,71
9	209,59
10	190,91
11	340,29
12	87,35
13	122,86
Tot	7.060,26
%	17,65

	Stima da terra				Stima da SAPR			
	Sup. danneggiata rilevata m ²	%	Resa/10.000 m ² kg	Prodotto perso kg	Sup. danneggiata rilevata m ²	%	Resa/10.000 m ² kg	Prodotto perso kg
	10.000	25	4.000	4.000	7.060	17,65	4.000	2.824
Differenza Perito- sapr	+2.940	+7,35		+1.176				





L'impegno di tempo necessario per effettuare la stima per il rilievo dell'intera area 10 minuti di volo e circa 30-40 minuti per l'elaborazione in loco delle immagini, per un totale di circa 1 ora di lavoro.

Il tempo invece impiegato dal perito per effettuare il sopralluogo nel campo e per compilare a mano il verbale finale nel quale vengono elencate tutte le particelle danneggiate e inseriti i dati aziendali, è stato di 2 ore, quindi il doppio del tempo impiegato utilizzando il SAPR.





Il rilevamento con SAPR e fotogrammetria presenta numerosi vantaggi

- I tempi per la missione e l'elaborazione dei dati per ottenere le mappe sono ridotti (poche decine di minuti),
- i risultati sono contestuali alla fase del sopralluogo e permettono il riscontro ed la misurazione immediati del danno
- Il tecnico opera senza dover accedere fisicamente all'area da monitorare,
- La missione di rilevamento è programmata e quindi ripetibile,
- il dato ottenuto è metricamente e geograficamente attendibile con precisioni molto elevate,

Ciò implica la possibilità di giungere ad un equo indennizzo a tutela dell'agricoltore e dell'amministrazione.

Non è da sottovalutare l'utilità che tali informazioni potrebbero avere per le imprese agricole ai fini della predisposizione, la gestione e la verifica di programmi e interventi di difesa mirati a specifici contesti territoriali.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI

Master in Amministrazione
e Gestione della Fauna Selvatica
Master in Diritto dell'Ambiente e del Territorio



Università Ca' Foscari
Venezia

Thank You

