

Aviazione Generale

AG

In volo alla ricerca della Via Annia

Franco Stoppini



ilVolo.it

Indice generale

Capitolo 1 - Introduzione.....	3
Capitolo 2 - Il progetto Via Annia.....	4
Capitolo 3 - La fotografia obliqua e la ricerca della Via Annia.....	6
Descrizione.....	6
Risposta del terreno.....	8
Capitolo 4 - In volo, alla ricerca delle tracce del passato.....	11
Riferimenti normativi.....	11
Aeromobile.....	11
Attrezzatura.....	11
Equipaggio.....	12
Preparazione dei voli.....	13
Condotta del volo.....	13
Capitolo 5 - Risultati ottenuti.....	15
Capitolo 6 - Ringraziamenti.....	16
Capitolo 7 - Bibliografia.....	17

1 Introduzione

Quando, due anni fa, mi prospettarono di effettuare dei voli con dei ricercatori non ero ancora consapevole dell'avventura "intellettuale" che mi si prospettava. Lo scopo era quello di permettere di ricostruire il tracciato di una antica strada romana, la Via Annia, individuando le tracce rimaste impresse nel terreno a distanza di secoli. Ovviamente la mia risposta fu subito affermativa, ma solo per assecondare la mia passione per il volo. Con il tempo, invece, le priorità sono cambiate. Mano a mano che l'attività proseguiva, l'aspetto del volo fine a se stesso iniziò a passare in secondo piano, dando la precedenza all'aspetto ben più interessante del progetto di ricerca, che senza che me ne accorgessi iniziò a coinvolgermi ben al di là di quanto potessi immaginare quando accettai di partecipare.

Devo ammettere che a ripensarci ora quanto accaduto non è poi così strano. La mia passione per la scienza è molto forte, anche se i miei studi nulla hanno avuto a che vedere con qualunque tema scientifico. Questo non mi ha comunque impedito di coltivare nel tempo questo interesse, tramite la lettura di libri e riviste di divulgazione scientifica.

E' probabilmente a causa di questa mia passione che l'occasione di partecipare in prima persona ad un progetto scientifico, pur con un ruolo evidentemente secondario, mi ha entusiasmato al punto tale da spingermi a condividere con voi questa mia breve escursione nel mondo della ricerca, ovviamente dal punto di vista del pilota. Punto di vista che, anche questa volta mentre scrivevo quanto state per leggere, non ha potuto fare a meno di lasciare adeguato posto alla Via Annia. E' così che, oltre a raccontarvi l'esperienza tecnica del volo fatto per questa ricerca, non mancheranno alcuni appunti anche sulla tecnica della fotografia obliqua, sulla sua interpretazione, e sulla Via Annia, ovviamente, a partire dalla stele riportata in copertina che simboleggia il progetto di ricerca. La stele è conservata presso i Musei Civici agli Eremitani di Padova.

2 Il progetto Via Annia

La Via Annia, creata dai Romani sulle tracce di precedenti piste protostoriche, con i suoi 200 km di sviluppo da Adria ad Aquileia, passando per Padova, ha rappresentato per secoli una importantissima via di comunicazione che ha contribuito largamente alla romanizzazione dell'area, permettendo di proiettare la cultura romana verso il centro dell'Europa.

La scelta dei Musei Civici agli Eremitani di Padova di utilizzare la stele funeraria riportata in copertina per rappresentare il progetto Via Annia non è quindi casuale. Si tratta infatti della stele di Ostia Gallenia, che riporta in se sia elementi romani che venetici, a dimostrazione della crescente influenza che la civiltà romana esercita nel corso del primo secolo avanti Cristo nel territorio veneto. La toga romana dell'uomo, e l'abbigliamento venetico della donna, testimoniano la commistione che, se inizialmente porta ad una influenza bidirezionale tra le tradizioni romane e venetiche, lascerà poi il campo alla preponderante forza culturale romana. La biga, inoltre, ben rappresenta l'importanza delle strade per i Romani, mezzo primario di comunicazione, trasporto e diffusione della cultura nei territori conquistati nel corso di secoli di dominio in Europa e nel Mediterraneo.

La Via Annia, secondo le teorie più accreditate, venne costruita nel 131 A.C dal pretore Tito Annio Rufo, e mantenne la sua funzione di collegamento fin oltre il III secolo d.C., quando iniziò il suo abbandono dovuto a due importanti fattori: il primo, di carattere naturale, è stata l'invasione della pianura da parte di paludi e di depositi alluvionali che in più parti andarono a ricoprire la strada. Il secondo, di carattere questa volta storico, è invece riconducibile al progressivo spopolamento dell'area in seguito ad un altro tipo di invasione, questa volta delle popolazioni barbariche. Quindi, se da un lato i fattori naturali imponevano una costante opera di manutenzione, dall'altro quelli umani la impedivano, provocandone la progressiva scomparsa.

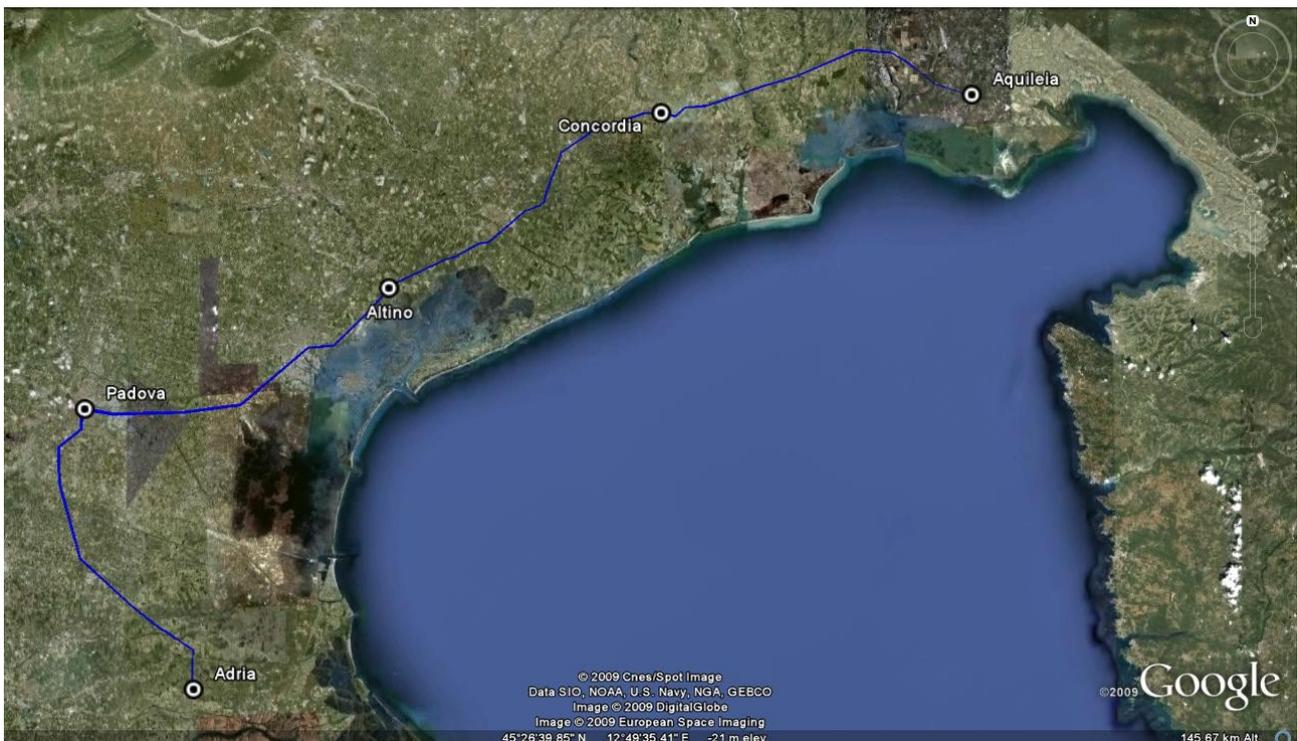


Illustrazione 1: Il tracciato della Via Annia riportato su Google Earth. I voli realizzati al fine di mappare le tracce della strada e delle sue pertinenze hanno interessato l'intero tracciato, con particolare attenzione all'area tra Padova ed Adria, dove la conoscenza del percorso è meno sicura.

La modalità di costruzione della strada, a tratti sopraelevata e con larghezza che andava da 6 a 18 metri, è un chiaro segno dell'importanza che la strada aveva per i Romani. La carreggiata era lastricata solo nei maggiori centri urbani, mentre era inghiaiata per la maggior parte del tracciato. Si trattava di una via che congiungeva infatti città molto importanti per l'epoca, come Aquileia, Concordia, Altino, Padova ed Adria. A tutt'oggi, la statale Triestina ripercorre in parte lo stesso

tracciato, quasi a rammentarne l'attualità a distanza di più di due millenni.

Il progetto Via Annia, finanziato da Arcus S.p.A e co-finanziato dalla Regione del Veneto e dal Comune di Padova, ha per obiettivo il recupero e la valorizzazione di questa antica strada romana, da realizzare sia attraverso quanto già presente nei musei delle città che questa strada ha attraversato nell'antichità (Adria, Padova, Altino, Concordia ed Aquileia), sia attraverso la ricerca di nuove tracce che permettano di ricostruire con sicurezza il suo percorso, soprattutto a sud di Padova, dove diverse ipotesi basate sulle fonti storiche e sullo studio della toponomastica attendono di essere suffragate da evidenze fisiche. Se infatti il tracciato è ben noto in Padova ed in uscita dalla città verso est, e da qui nel tratto che, dai pressi dell'aeroporto di Venezia Tessera arriva ad Aquileia, maggiore incertezza si riscontra sulla parte a sud del tracciato, tra Adria e Padova. Alcuni studiosi sostenevano addirittura che la via Annia avesse origine da Bologna, ma il recente ritrovamento di una pietra miliare ha confermato con buona certezza l'origine della strada a partire dalla città polesana.

L'identificazione delle tracce al suolo è effettuata con la tecnica di telerilevamento nota con il nome di fotografia obliqua, in voli effettuati a bassa quota (300 metri) da piccoli aerei di aviazione generale. Questa attività è realizzata, in collaborazione con l'Aeroclub di Padova, da geomorfologi del Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova. E' infatti molto importante la conoscenza del territorio nel quale vengono effettuate le ricerche. Tracce che risalgono anche a più di duemila anni fa, infatti, potrebbero essere state ricoperte in epoche successive, ad esempio da depositi alluvionali dei numerosi fiumi che dalle Alpi friulane scendono verso l'Adriatico, e che nel corso dei secoli hanno cambiato numerose volte il loro corso. Lo stesso limite delle lagune che si affacciano sull'Adriatico settentrionale è variato, arrivando ad interessare Concordia, che in epoca romana era una città che si ergeva su una sorta di isola situata al centro di una palude, nelle propaggini settentrionali dell'attuale laguna di Caorle.

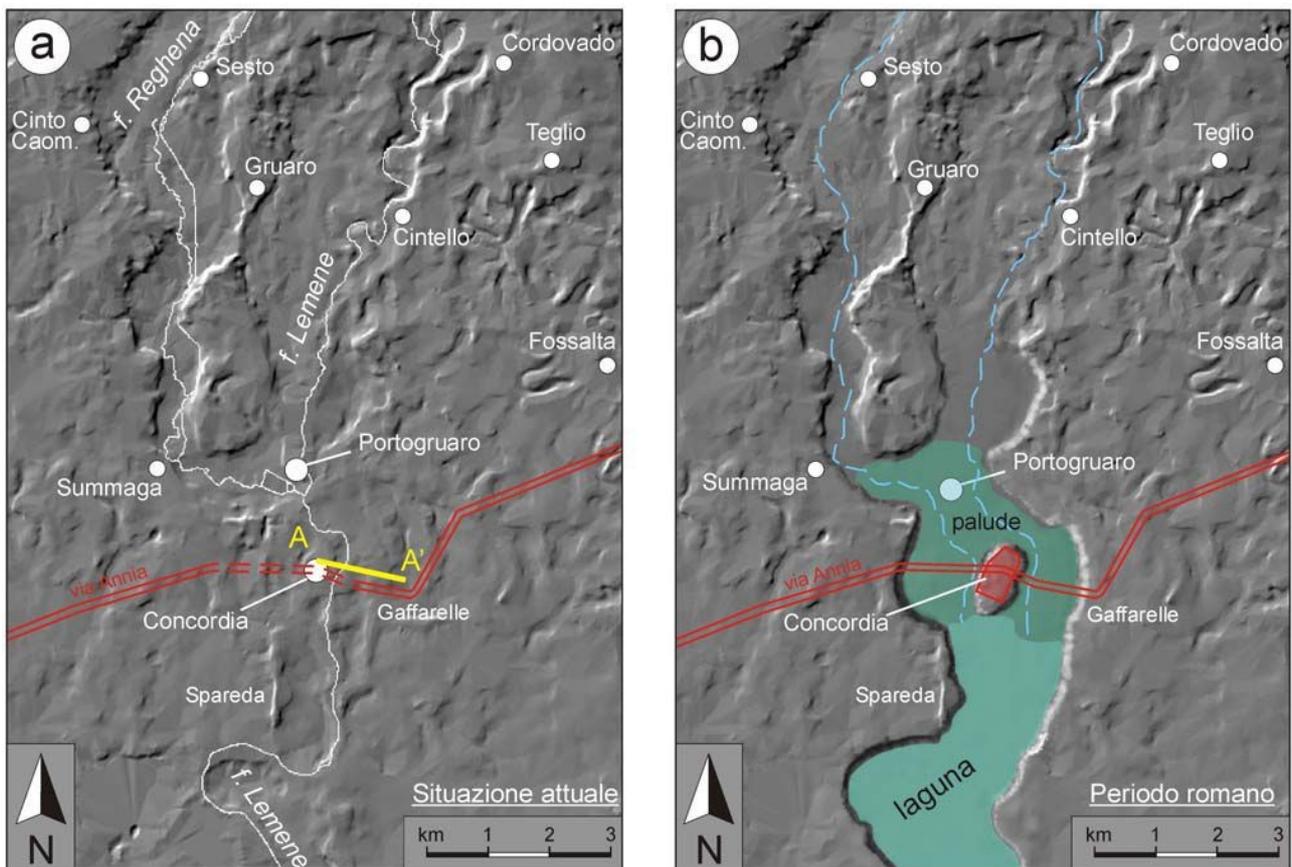


Illustrazione 2: Confronto tra la situazione attuale (a) e in epoca romana (b) della zona di Concordia. Nei tratti in cui la via Annia traversava una palude (linee tratteggiate) le sue tracce sono state sepolte da alluvioni medievali.. (A. Fontana 2009)

3 La fotografia obliqua e la ricerca della Via Annia

Descrizione

Al contrario della fotografia aerea verticale, eseguita con tecniche complesse che richiedono l'utilizzo di aeromobili ed attrezzature fotografiche specializzate, la fotografia obliqua altro non è che la semplice fotografia scattata a mano libera dal finestrino di un aeromobile. Al vantaggio della facilità di acquisizione dell'immagine, però, va sommata la difficoltà nel correggere la distorsione prospettica, al fine di riportare con precisione sulle carte topografiche le tracce rilevate. Per questa attività ci si affida, in post-produzione, a software dedicati che correggono la distorsione fino ad ottenere una immagine paragonabile ad una foto verticale.

Importante notare anche che la tecnica di acquisizione della fotografia verticale è meno flessibile. Infatti, tali immagini sono ottenute da aeromobili che devono volare in assetto livellato, da quote maggiori, e con una pianificazione rigida delle "strisciate" al suolo. Le foto saranno poi studiate a terra per scoprire se siano stati colti particolari interessanti. Al contrario, il volo effettuato per la fotografia obliqua non prevede in genere che una pianificazione di massima della zona di interesse, ma con ampia possibilità di variazione immediata a seconda delle osservazioni dal vivo effettuate dal ricercatore/fotografo. La fotografia servirà quindi a fissare nel tempo e nello spazio quanto già scoperto in volo!

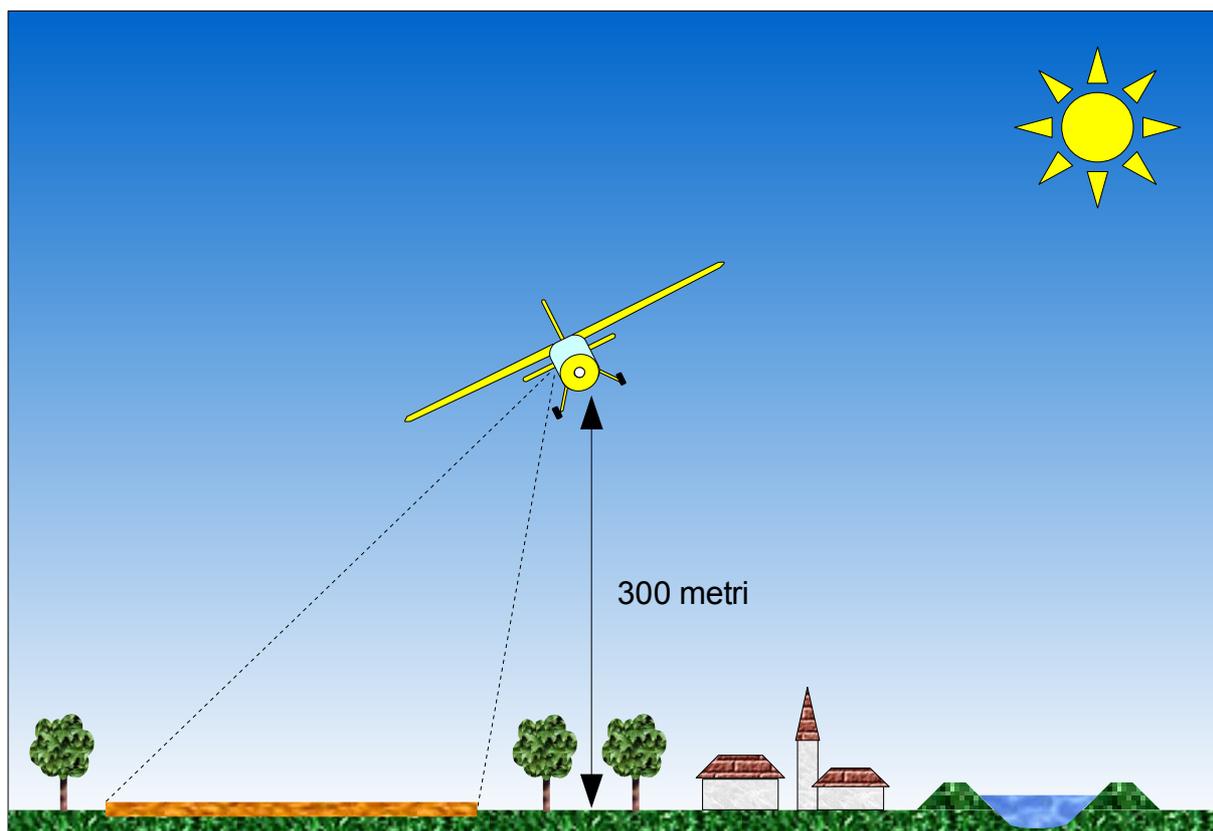


Illustrazione 3: La ripresa verrà effettuata da una altezza di 300 metri (mille piedi), mantenendosi appena al di fuori dell'area di interesse, possibilmente compiendo una virata di 360° attorno alla traccia scoperta al suolo.

Tracce in superficie

Com'è possibile che si possano visualizzare in superficie tracce risalenti a centinaia o addirittura migliaia di anni fa? Per capirlo visualizziamo nell'immagine che segue una sezione della Via Annia o, più in generale, di una strada romana.

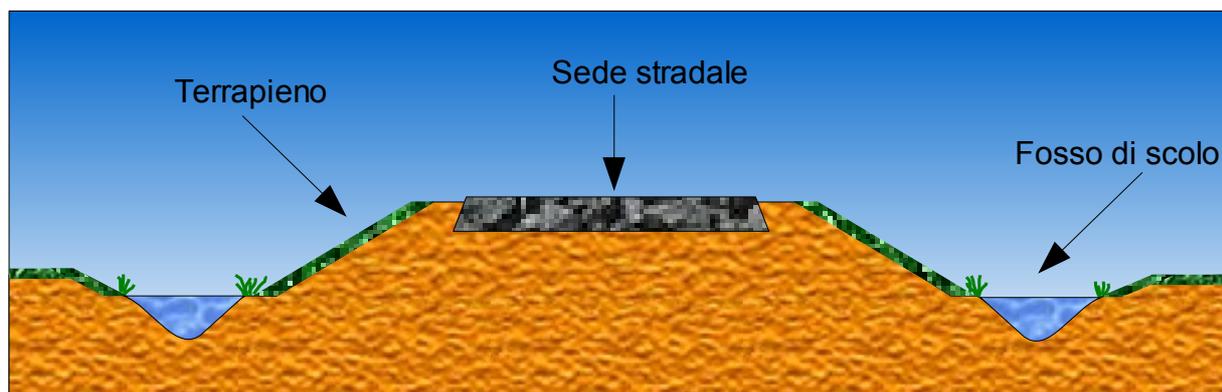


Illustrazione 4: Sezione della Via Annia

Il fondo ghiaioso che costituiva la strada vera e propria veniva costruito su un terrapieno rialzato sul piano della campagna. Ai bordi del terrapieno uno o anche due serie di fossi di scolo assicurava il drenaggio della strada. Con il tempo la strada, in mancanza di manutenzione, viene ricoperta fino a scomparire sotto il piano della campagna attuale o è stata smantellata dagli agenti naturali e dalle pratiche agrarie venendo poi inglobata nello strato arativo..

La vegetazione che cresce al di sopra della strada, nascosta, subisce una forte influenza dalla

conformazione del sottosuolo. La crescita sarà diversa se le radici troveranno le pietre o la sede del vecchio scolo. Questa differente crescita, maggiore o minore rispetto alla vegetazione circostante, viene evidenziata dalle ombre accentuate dalla luce bassa del sole al mattino o al pomeriggio, e si manifesta anche nel differente colore che assume la vegetazione. Si utilizza per definire questo tipo di evidenza al suolo il termine *cropmark*.



Illustrazione 5: Evidenti tracce sulla vegetazione (*cropmark*) di un tratto della Via Annia (Foto A. Ninfo)

Ma anche i campi arati sono in grado di rivelare la strada. Soprattutto dopo piogge abbondanti, la parte del terreno che si trova al di sopra dei manufatti sepolti asciugherà in modo differenziato, evidenziandone le caratteristiche in superficie. In questo caso il termine utilizzato è *soilmark*.

Quanto detto per tracce derivate da costruzioni umane (edifici, strade, fossi che limitavano le centuriazioni o le parcellizzazioni agrarie) vale ovviamente anche per quanto creato dalla natura con i corsi dei fiumi o le rotte fluviali, che mantengono allo stesso modo la visibilità a distanza di centinaia di anni.

Nell'interpretazione delle tracce bisognerà prestare la massima attenzione a non confondere costruzioni recenti con antichi manufatti. Oleodotti, gasdotti o elettrodotti interrati possono infatti essere scambiati, per il comportamento simile al suolo, ad antiche strade. Oltre all'analisi delle mappe che riportano tali costruzioni, già durante il volo a 300 metri è in genere possibile scorgere ad intervalli regolari i paletti gialli di segnalazione.

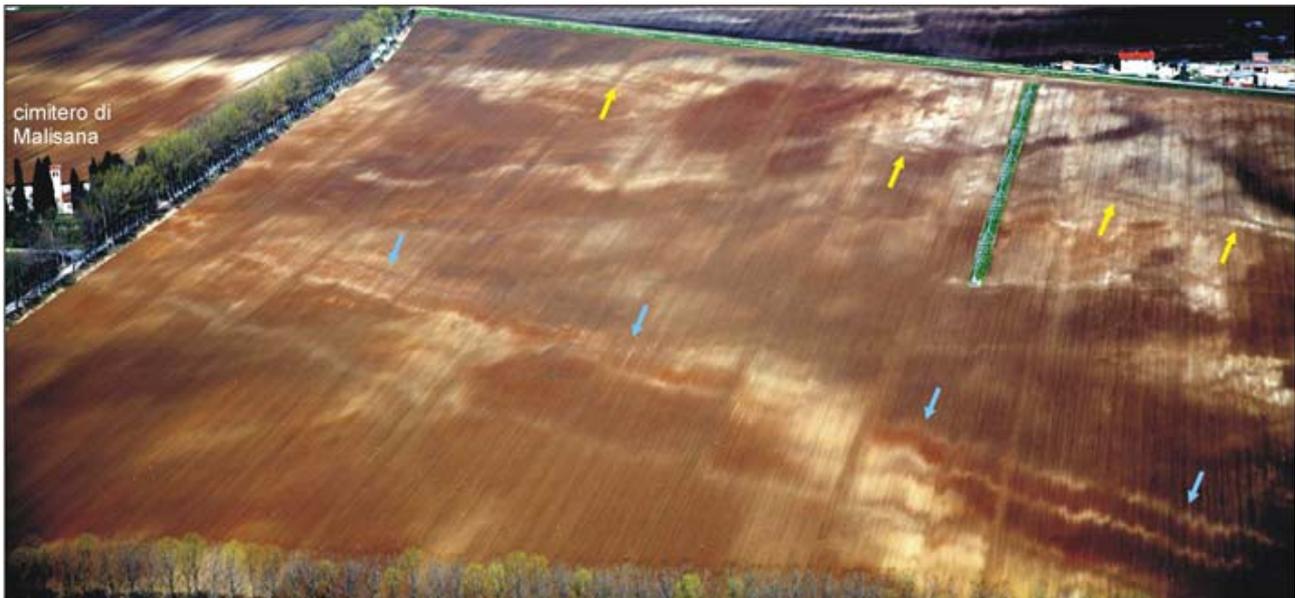


Illustrazione 6: Un ottimo esempio di soilmark. Le frecce azzurre indicano il tracciato della Via Annia ed un percorso parallelo, in giallo, a sud-est di San Giorgio di Nogaro, in Friuli. La via è evidenziata dalle tracce dei fossi di scolo (Foto A. Ninfo, elaborazione A. Fontana)

Risposta del terreno

Quando effettuare la campagna fotografica? Anche se è possibile volare in ogni periodo dell'anno, le considerazioni riportate nel precedente paragrafo sommate all'esperienza fatta hanno dimostrato come la risposta del terreno sia molto differente ed influenzata da diversi fattori.

Il fattore principale è ovviamente l'utilizzo del suolo. Se è evidente che l'urbanizzazione rende impossibile scorgere tracce significative, notiamo anche come il tipo di utilizzo del suolo libero varia grandemente la possibilità ed il grado di trasferimento in superficie delle tracce nascoste al di sotto della stessa. Le superfici coltivate con vegetazione verde e bassa, che caratterizza buona



Illustrazione 7: In una unica immagine possiamo notare come la risposta della vegetazione sia differente. Il granoturco, sulla sinistra più scuro, evidenzia le tracce principali. La soia, in giallo sulla destra, rende un livello di dettaglio molto maggiore, che sparisce completamente, al centro, dopo il taglio delle coltivazioni. Oltre alle linee verticali, di chiara origine antropomorfa, si notano tracce scure irregolari di origine paleoidrografica, che evidenziano vecchi tracciati fluviali (Foto A. Ninfo).

parte della superficie sorvolata nell'ambito della ricerca della Via Annia, hanno dimostrato di avere un discreto potenziale, che diventa ottimo con le coltivazioni di granoturco e di soia.

Ovviamente, perché si evidenzino *cropmark* è necessario che la vegetazione sia cresciuta ad una altezza adeguata. Il periodo dell'anno migliore si è dimostrato quello tra giugno e fine settembre, notando però come la zona a sud di Padova fino ad Adria abbia dato maggiori evidenze all'inizio del periodo indicato, mentre la zona a Nord, fino ad Aquileia, nel periodo di settembre. Le scarse precipitazioni del periodo estivo, inoltre, "stressando" la vegetazione, hanno contribuito ad evidenziare maggiormente il fenomeno. Anche l'ora del giorno è essenziale per migliorare la visibilità al suolo. Come è noto, la luce radente evidenzia le asperità (i *cropmark*), e quindi le ore del mattino e della sera sono le più indicate, con il vantaggio ulteriore di permettere, nel caldo periodo estivo, un volo più confortevole, sia per la temperatura meno elevata che per la minore presenza di turbolenza atmosferica. La scelta del periodo dell'anno e dell'ora del giorno non sono sufficienti per esaurire il tema della risposta del terreno. Infatti, anche la posizione dell'aeromobile rispetto al sole ed alla traccia al suolo è importante. L'illustrazione 8 mostra come la posizione ottimale per evidenziare la traccia sia quella che porta il ricercatore ad avere il sole a circa 90° dalla posizione nella quale scatterà la foto. Nelle altre aree le stesse tracce potrebbero addirittura scomparire alla vista!

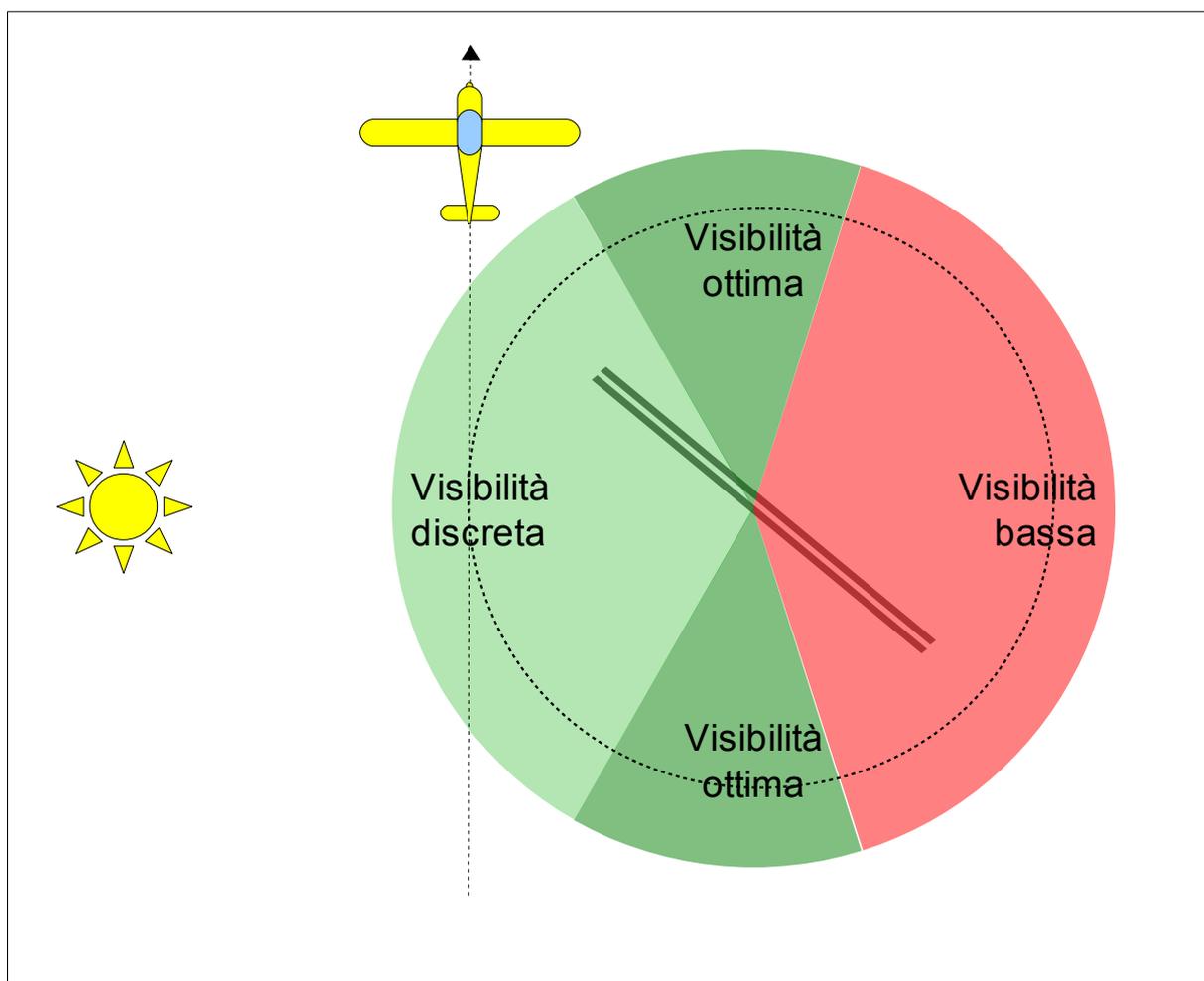


Illustrazione 8: Visibilità delle tracce al suolo rispetto alla posizione del sole. E' buona norma, quando possibile, effettuare una virata di 360° attorno alla traccia, per avere la certezza di poter effettuare la ripresa dalla posizione ottimale.

E' ovvio che per notare i *soilmark* è necessario invece che il terreno sia arato e possibilmente fresato. Il periodo invernale, a ridosso di precipitazioni abbondanti, è quindi il più indicato per effettuare questo tipo di ricerca, come è chiaramente visibile nella foto 9, nella pagina seguente.

In conclusione possiamo affermare che è sicuramente una buona strategia pianificare i voli durante tutto l'anno, concentrando però nei mesi estivi almeno due terzi delle ore pianificate.



Illustrazione 9: Le tracce della Via Annia, molto evidenti, incrociano gli scavi archeologici di un antico ponte romano (indicato con la freccia). In quel punto l'antica strada attraversava un fiume non più esistente (foto A. Ninfo).

4 In volo, alla ricerca delle tracce del passato

Riferimenti normativi

In Italia è possibile effettuare liberamente riprese fotografiche (o più generalmente telerilevamenti) a partire dal 29 settembre del 2000, quando con il DPR n° 367 sono stati eliminati i vincoli che rendevano difficile questa attività. Nel dettaglio, è stato abrogato il preventivo atto di assenso da parte di autorità o enti pubblici nell'effettuazione di telerilevamenti, ed è stato consentito il libero uso degli stessi. Questo ha consentito, ad esempio agli Aeroclub, di dare il proprio supporto, ovviamente non a fini di lucro, nell'attività di ricerca effettuata tramite la fotografia obliqua.

Aeromobile

Obiettivo primario del volo è la realizzazione di fotografie del terreno da parte del ricercatore, che affianca il pilota in cabina. Ne consegue che il velivolo più adatto avrà l'ala alta, posizionata quindi sopra la cabina, in modo da consentire una visione pressoché libera da ostacoli verso il basso, se si escludono il montante alare ed eventualmente la ruota del carrello. Anche la velocità di crociera gioca un ruolo rilevante. Dovrà infatti essere possibile viaggiare a velocità non troppo elevate, nell'ordine degli 80 nodi (circa 150 km/h), in piena sicurezza. Una velocità troppo elevata, infatti, presenta due svantaggi. Il primo consiste nel limitare il tempo di osservazione delle zone sottostanti, il secondo nell'aumentare il raggio di virata qualora si individui un punto a terra che deve essere osservato e fotografato, allontanando troppo l'aeromobile dalla zona di interesse.

Ovviamente, durante le fasi di trasferimento dall'aeroporto di decollo alla zona di osservazione, la velocità di crociera potrà essere più elevata, limitando così il tempo di volo non dedicato all'osservazione.

Non ultimo, è preferibile che l'aeromobile abbia la possibilità di aprire completamente il finestrino dal lato del fotografo, permettendo in questo modo sia di ottenere una maggior qualità dell'immagine, non disturbata dal vetro, sia di dare al ricercatore una maggior possibilità di variare il punto di ripresa, eventualmente sporgendosi leggermente dal finestrino. Nel caso del Cessna 150, 152 e 172, è sufficiente richiedere al tecnico che tolga provvisoriamente il blocco che impedisce la completa apertura del finestrino.

E' stato effettuato un volo di prova con un aeromobile biposto, ala alta, ma con la configurazione dei sedili in tandem, con il ricercatore nel sedile posteriore. A fronte dell'indubbio vantaggio della visibilità per quest'ultimo su entrambi i lati del velivolo, si è convenuto che la configurazione in tandem presenta comunque maggiori svantaggi. Infatti, pur essendo l'equipaggio in contatto tramite cuffie ed interfono, non è possibile consultare insieme mappe o display del GPS. Inoltre risulta più difficile per chi individua una traccia al suolo trasmettere facilmente l'informazione all'altro componente l'equipaggio o, con un breve gesto della mano, indicare al pilota la necessità di accentuare una virata o modificare leggermente la rotta durante le riprese al suolo.

Attrezzatura

L'oggetto più importante a bordo è ovviamente la macchina fotografica. Si tratterà di una reflex digitale di tipo professionale, con una ottica ovviamente di qualità adeguata al corpo macchina. Preferibilmente, per la sua versatilità, uno zoom che copra le focali dal grandangolo al medio tele, ad esempio da 24 a 100 mm, con luminosità f/2.8 o f/4. A bordo il ricercatore deve disporre di batterie di ricambio e di schede di memoria in numero sufficiente ad effettuare circa 300 scatti per ogni ora di volo.

L'orologio della macchina fotografica andrà sincronizzato prima del decollo con l'orologio di un GPS, che registrerà il tracciato del volo e permetterà al ricercatore di referenziare le foto sul terreno in base all'orario di scatto registrato nel file dell'immagine. Può risultare utile che anche il pilota disponga di un proprio GPS, preferibilmente cartografico e con molto dettaglio nel nome dei paesi. Questo permetterà infatti di avere dei riferimenti durante il volo relativi alle zone di maggior

interesse.

L'utilizzo di cuffie aeronautiche è indispensabile sia per aumentare il comfort del volo, a causa del rumore del motore e del vento viaggiando con il finestrino aperto, sia per permettere al pilota ed al ricercatore di parlarsi con uno sforzo minimo, a tutto vantaggio della precisione nel portare l'aeromobile dove richiesto dal fotografo. L'unico accorgimento che si dovrà avere sarà quello di escludere l'interfono quando il finestrino verrà aperto, in quanto il vento, investendo il microfono del fotografo, provoca un forte rumore in cuffia, che potrebbe rendere difficile per il pilota capire eventuali comunicazioni da parte degli enti di controllo del traffico aereo.

Ultimo, ma non meno importante, viaggiando spesso con il finestrino aperto è essenziale che l'abbigliamento sia adeguato alla stagione dell'anno, con particolare attenzione al fotografo, che si trova esposto al flusso dell'aria, ma anche agli eventuali passeggeri posteriori, che ne vengono a loro volta investiti. In caso di volo con durate superiori alle due ore, può inoltre essere utile portare a bordo un po' di cibo secco (tipo creakers) ed eventualmente acqua o succo di frutta.

Equipaggio

Precedenti esperienze svolte in Italia, suffragate dall'esperienza realizzata per il progetto della Via Annia, suggeriscono un equipaggio, compreso il pilota, di due o tre persone. La quasi totalità dei voli sono stati effettuati con equipaggio di due persone, pilota e ricercatore/fotografo. Si sono infatti evidenziati almeno due importanti vantaggi. Il primo è sicuramente la maggior facilità nel trovare un accordo sulle giornate e gli orari nei quali effettuare i voli, la cui programmazione è stata talvolta decisa nel giro di poche ore per sfruttare le favorevoli condizioni meteorologiche. Il secondo è di carattere economico, legato al minor costo di un aeromobile biposto rispetto ad uno a quattro posti. Nel caso specifico dell'Aeroclub di Padova, inoltre, è stato sempre possibile avere a disposizione un aeromobile biposto, vista la presenza nella flotta di 4 aeromobili di questo tipo con le caratteristiche necessarie.

La presenza di una terza persona, un ricercatore, può permettere di migliorare l'osservazione al suolo. Infatti, se è vero che il pilota deve essere istruito nel riconoscere, osservando il terreno dal suo lato, tracce al suolo che possano essere importanti per la ricerca, è anche vero che la sua conoscenza specifica non potrà mai essere pari a quella di un ricercatore. Inoltre la sua attenzione principale dovrà essere rivolta alla condotta del volo. Un eventuale secondo ricercatore sarà quindi seduto dietro al pilota, in modo da coprire con l'osservazione, insieme al ricercatore seduto nel sedile anteriore, entrambi i lati del velivolo durante il volo. Vista però l'impossibilità, in genere, di avere un finestrino apribile nei posti posteriori, le foto saranno comunque scattate solo da chi siede avanti a destra.



Illustrazione 10: Alcuni dei protagonisti: da sinistra Paolo Mozzi, Andrea Ninfo, Stefano Campana e l'autore. Sullo sfondo il Cessna 172 I-AQUI dell'Aeroclub di Padova.

Altra conferma a precedenti esperienze è stato l'utilizzo di un equipaggio fisso per la quasi

totalità della campagna di telerilevamento. In questo modo, infatti, è stato possibile raggiungere diversi obiettivi. Innanzi tutto l'affiatamento tra pilota e ricercatore, che nel corso dei voli hanno acquisito alcuni automatismi operativi che hanno permesso di rendere più efficiente l'attività. Poi, non meno importante, il travaso di conoscenze tra pilota e ricercatore sia relativamente al volo ed alle limitazioni imposte dalle regole, sia relativamente al progetto ed agli obiettivi dello stesso.

Preparazione dei voli

Gli incontri iniziali, ancor prima di iniziare la campagna di telerilevamento con i voli effettivi, sono stati dedicati allo studio delle zone da sorvolare, oltre che ad un breve ma significativo affiancamento con Stefano Campana, uno dei massimi esperti italiani nella ricerca svolta con la tecnica della fotografia obliqua. Ovviamente, per quanto riguarda il punto di vista del pilota, massima attenzione è stata posta agli spazi aerei che sarebbero stati attraversati.

All'incirca metà del percorso della Via Annia si trova fuori da spazi aerei controllati, in area cosiddetta Golf, dove non ci aspettava alcun tipo di problema nel volare in piena libertà. Questa zona comprendeva l'area a sud di Padova, fino ad Adria, che corrisponde anche a quella che avrebbe richiesto la massima libertà di movimento a causa della non precisa conoscenza, se non per brevi tratti, del percorso della Via Annia. La zona a nord-est di Padova, invece, fino ad Aquileia, era completamente all'interno dei CTR di Venezia, Treviso, Aviano e Ronchi dei Legionari. Inoltre, la presenza dei due aeroporti di Venezia Tesserà e Ronchi dei Legionari avrebbe sicuramente potuto comportare alcune limitazioni. Fortunatamente, anche se le rotte standard disegnate per il traffico VFR percorrono in buona parte la costa, di scarso interesse per la ricerca, è consuetudine permettere il volo al traffico VFR anche lungo l'autostrada che da Mestre porta verso Trieste, permettendo così di sorvolare proprio il tracciato della Via Annia.

Restavano da risolvere i problemi di un sito di forte interesse, ovvero Altino, sulla direttrice di decollo della pista 04 della pista di Tesserà, e di un tratto che corre parallelo alla stessa pista, a poche centinaia di metri. Mentre per il sorvolo di Altino si sono presi accordi telefonici di volta in volta con l'ente ATC di competenza (Venezia Radar), che permetteva il sorvolo tra un traffico di linea ed un altro, fossero essi in decollo o in atterraggio, per il sorvolo della zona corrispondente al sottovento sinistro 04 dell'aeroporto si è fatta richiesta scritta in anticipo, concordando il giorno e l'ora di attività, che si è svolta a 500 piedi (la zona non è abitata) in concomitanza con il traffico operante sull'aeroporto. Un'esperienza sicuramente affascinante, con i voli di linea che operavano a poche centinaia di metri dalla nostra posizione!

Un doveroso ringraziamento va agli operatori di CTR e TWR, da Venezia a Ronchi, che hanno dimostrato grande disponibilità nel permettere, quando possibile, di sorvolare anche queste importanti zone ai fini della ricerca.

Condotta del volo

Il volo effettuato nell'ambito della ricerca con la tecnica della fotografia obliqua richiede la massima attenzione. Si svolge infatti sempre a bassa quota (in alcuni casi, se richiesto dagli enti ATC nelle vicinanze di grandi aeroporti, anche 500 piedi, ovviamente fuori dai centri abitati), e a velocità inferiori a quelle abituali di crociera. E' da prestare quindi molta attenzione al fatto che spesso, individuate le tracce al suolo, è necessario effettuare una virata di 360° attorno al punto da fotografare, seppur con inclinazione non troppo accentuata, per evitare che l'ala destra, abbassandosi, impedisca al ricercatore di avere la visuale libera.

Volando con il Cessna 150 ed aprendo completamente il finestrino destro, che resterà aperto da solo grazie al flusso dell'aria che lo investe, l'aeromobile tenderà a volare leggermente sbandato, con il muso che si sposterà, contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare, in direzione opposta, verso sinistra. Sarà quindi necessario, soprattutto durante la virata a destra, compensare con la pedaliera per non effettuare una virata scivolata.

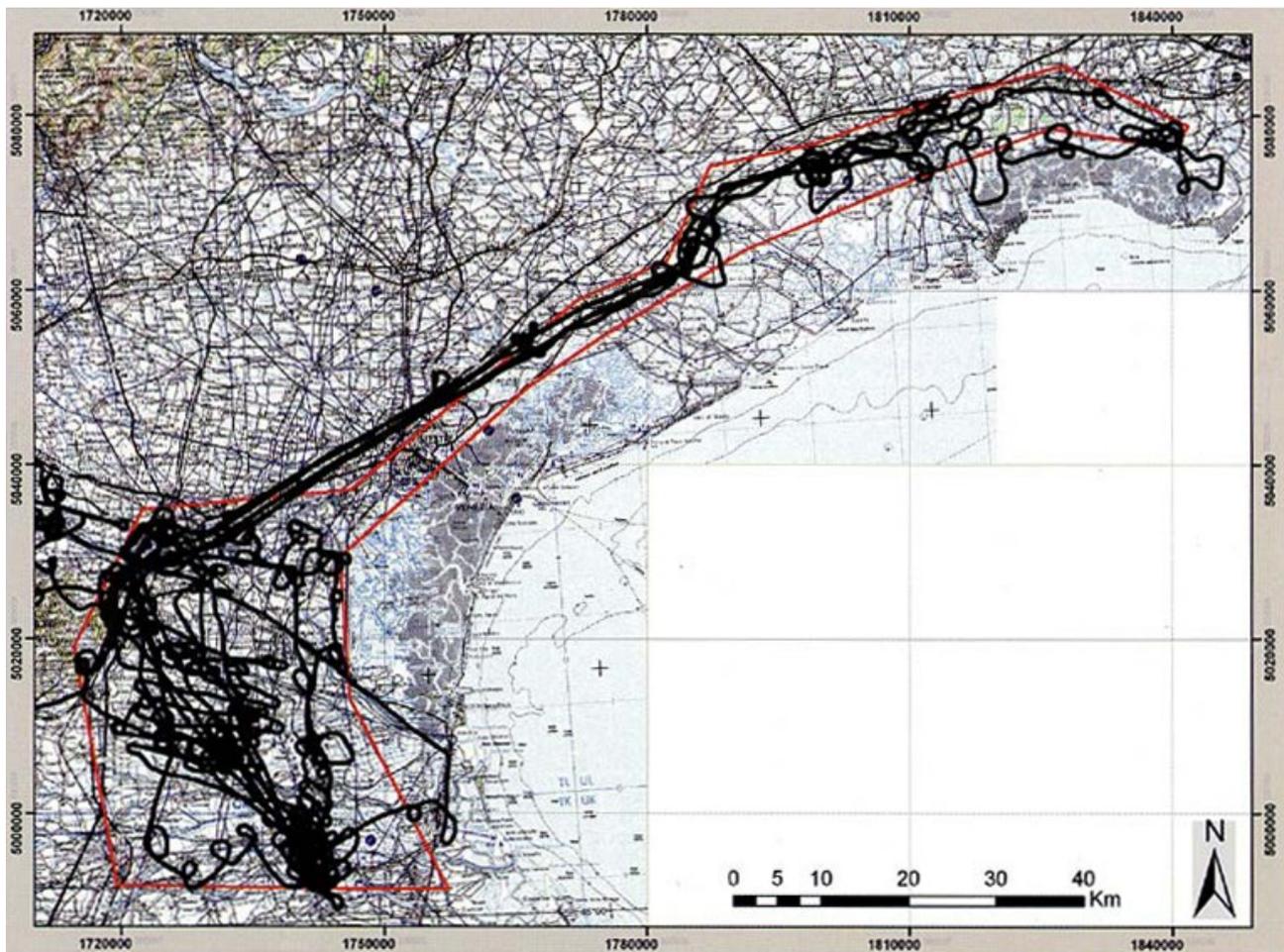


Illustrazione 11: Le tracce al suolo di alcuni voli. Si noti come la zona di maggior interesse, sorvolata di più, sia quella a sud di Padova. Si notano inoltre le frequenti virate di 360° effettuate per fotografare tracce di particolare interesse avvistate al suolo.

5 Risultati ottenuti

Arrivati all'incirca a metà progetto, alla fine del 2008, numerose sono le evidenze al suolo che sono state individuate, e che sono riconducibili sia all'epoca romana che ad epoche più recenti, probabilmente medievali. Tra queste le tracce più interessanti sono sicuramente quelle rappresentate dagli antichi scoli della Via Annia, che rappresentano circa una trentina del migliaio di tracce lineari di origine antropica individuate nella zona a sud di Padova. Le più diffuse sono tracce riferibili a suddivisioni agrarie, ma non mancano insediamenti rurali e fortificazioni.

Questi, insieme alle interessanti tracce paleoidrografiche, permettono di interpretare non solo la Via Annia come tracciato, ma anche il contesto nel quale questa si è sviluppata, adeguandosi al territorio naturale, e come a sua volta il territorio, questa volta inteso nell'accezione umana, si sia sviluppato intorno alla strada, centro nevralgico attorno al quale la romanizzazione del Nord Est dell'Italia è proceduta soprattutto nel corso del primo secolo a.C.

Il 2009 ha visto continuare i voli di ricerca in un periodo ottimale per la risposta del terreno, e, anche se le foto ottenute sono ancora in fase di analisi, possiamo già affermare che i risultati ottenuti vanno anche al di là di quelli, già buoni, realizzati nell'anno precedente. Lo stesso gruppo di lavoro ha ottenuto un risultato eccezionale, pubblicato nell'anno in corso sulla rivista *Science*, basato sempre sull'interpretazione delle foto, questa volta lavorando su immagini zenitali nel visibile e nell'infrarosso. La città di Altino è tornata alla luce praticamente nella sua totalità, come è possibile vedere nell'immagine riportata sotto, che riproduce solo parte della zona analizzata. L'immagine totale permette di apprezzare anche l'ingresso e l'uscita della Via Annia attraverso due porte che interrompevano le mura di cinta della città.

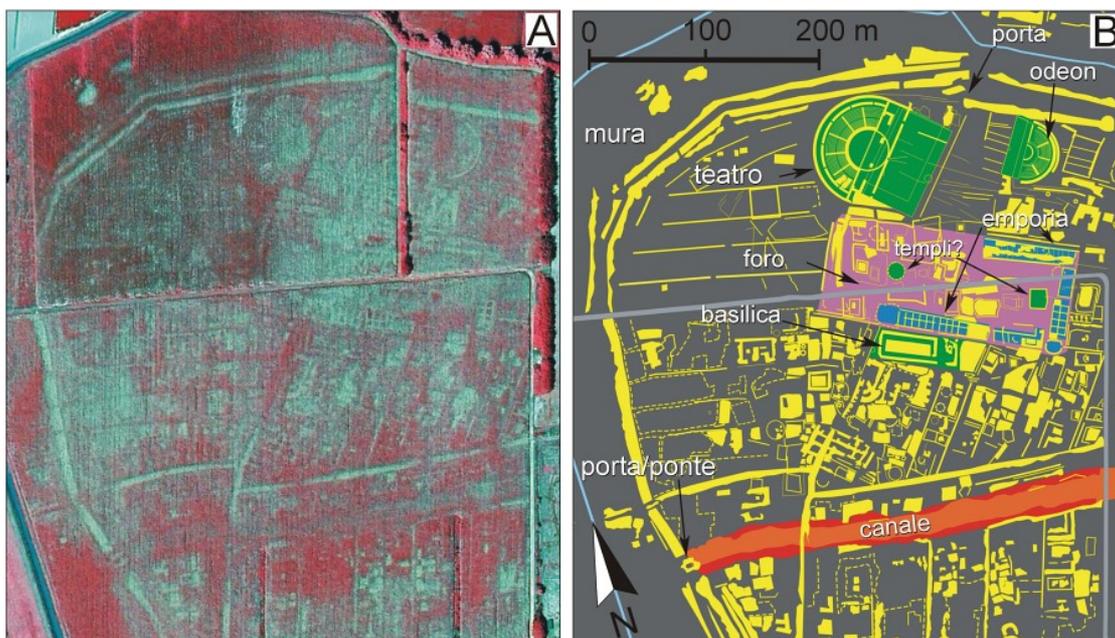


Illustrazione 12: L'immagine A, elaborata digitalmente (Realvista 2007, Telespazio S.p.A., Roma) viene interpretata in B per riportare alla luce il centro della città romana di Altino (A. Ninfo, A. Fontana, P. Mozzi, F. Ferrarese, *Science* 2009)

6 Ringraziamenti

Un progetto della portata di quello che è qui brevemente descritto richiede, oltre a competenze ed impegno, anche una adeguata organizzazione e copertura finanziaria. Gli enti che ne hanno permesso la realizzazione sono ARCUS S.p.A., la Regione del Veneto ed il Comune di Padova

Sono molte di più, invece, le persone che a vario titolo hanno contribuito alla nascita ed alla buona riuscita di questo progetto. Citerò qui solo quelle (e sono comunque molte) che ho avuto la fortuna di conoscere direttamente durante la mia collaborazione a questa interessantissima attività.

Il progetto nasce da un disegno di legge presentato dall'On. Andrea Colasio, ora Assessore alla Cultura presso il Comune di Padova, che ha anche partecipato ad uno dei nostri primi voli operativi.

Il coordinamento del progetto è stato affidato alla Dott.sa Francesca Veronese, oggi funzionario presso il Museo Civico Archeologico di Padova. Per la parte del progetto legata più da vicino al telerilevamento effettuato tramite fotografia obliqua il coordinamento è stato invece affidato al Dott. Paolo Mozzi, del Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova. Allo stesso Dipartimento appartengono il Dott. Andrea Ninfo ed il Dott. Alessandro Fontana, con i quali abbiamo effettuato i voli, condividendo l'abitacolo non proprio abbondante dei Cessna 150 e 152 dell'Aeroclub di Padova e, in qualche occasione, quello decisamente più confortevole del Cessna 172. Sono soprattutto Andrea, Alessandro e Paolo ad avermi trasmesso, durante le ore trascorse insieme prima, durante e dopo i voli, l'entusiasmo per questo progetto.

Il Dott. Stefano Campana, del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti, Area di Archeologia Medievale dell'Università degli Studi di Siena, ci ha accompagnato nei primissimi voli dandoci importanti indicazioni per ottenere i migliori risultati.

Come sappiamo, per volare in sicurezza è necessario anche l'importante apporto di chi, da terra, guida i nostri voli. Un ringraziamento va quindi a ENAV, nella persona di Antonio Ulderico Prete, Responsabile Ufficio Operazioni ENAV S.p.A - CAAV Venezia, per l'autorizzazione al sorvolo nei pressi dell'aeroporto di Tessera, ma anche a tutti gli operatori che ci hanno assistito sempre con professionalità e disponibilità.

Per l'Aeroclub i ringraziamenti vanno all'allora Presidente Eugenio Poggini, che insieme a Francesca Veronese ha fortemente voluto la realizzazione di questa importante collaborazione. Mi sento inoltre in dovere di ringraziare tutta la struttura del Club, con particolare attenzione ai tecnici Claudio Pettenuzzo ed Enrico Girardi, che curano la manutenzione degli aeromobili che ci hanno messo a disposizione anche in caso di breve preavviso.

Infine, un ringraziamento va alla nostra Associazione ilVolo.it, che offre la possibilità di informare un vasto numero di persone di come l'aviazione generale, anche quella praticata nei tanti Aeroclub Italiani, possa essere una risorsa importante, anche se sconosciuta e bistrattata dai più, per il nostro paese, sia da un punto di vista economico che culturale.

7 Bibliografia

Fontana A. (2009) - Geomorfologia e paleoambiente lungo la via Annia nella pianura friulana. In Veronese F. (a cura di), *Via Annia: Adria, Padova, Altino, Concordia, Aquileia - progetto di recupero e valorizzazione di un'antica strada romana*. Atti della giornata di studio, Padova, 19 giugno 2008. Il Poligrafo, Padova.

Mozzi P., Ninfo A.. (2009) – La fotografia aerea obliqua per l'analisi geoarcheologica del territorio della Via Annia. In Veronese F. (a cura di), *Via Annia: Adria, Padova, Altino, Concordia, Aquileia - progetto di recupero e valorizzazione di un'antica strada romana*. Atti della giornata di studio, Padova, 19 giugno 2008. Il Poligrafo, Padova.

Andrea Ninfo, Alessandro Fontana, Paolo Mozzi, Francesco Ferrarese (2009) - *The Map of Altinum, Ancestor of Venice – Science*

Chris Musson, Rog Palmer, Stefano Campana (2005) – *In volo nel passato - Aerofotografia e cartografia archeologica*. All'Insegna del Giglio, Firenze - 2005