

Roberto G. Valle, Emiliano Verza

**GOOGLE EARTH COME STRUMENTO PER IL CENSIMENTO DI DUE SPECIE DI
UCCELLI ACQUATICI NIDIFICANTI NEL COMPRESORIO
LAGUNA DI VENEZIA - DELTA DEL PO: CIGNO REALE *CYGNUS OLOR* E
AIRONE ROSSO *ARDEA PURPUREA* (ANATIDAE, ARDEIDAE)**

Riassunto. Gli uccelli acquatici sono noti per le difficoltà che pone il censimento delle popolazioni nidificanti in seguito alla frequente localizzazione di nidi e colonie in siti di difficile accesso. Nell'ultimo decennio, sono emerse evidenze sull'impiego delle immagini satellitari per superare questo problema. Il presente studio descrive un nuovo metodo per il censimento dei nidi di cigno reale *Cygnus olor* e airone rosso *Ardea purpurea* nel vasto complesso di zone umide comprese nel Delta del Po e nella Laguna di Venezia tramite l'impiego delle immagini satellitari di Google Earth, in confronto coi tradizionali metodi di conta. Per il cigno reale, su Google Earth sono stati rinvenuti 54 nidi (44 certi e 10 probabili) rispetto a 51 trovati dalle conte tradizionali, con 56 nidi identificati dalle conte combinate. Per l'airone rosso la scansione delle immagini di Google Earth e le conte tradizionali hanno rilevato lo stesso numero di colonie attive, in entrambi i casi pari a 16 (76.2%), sulle 21 accertate con la combinazione dei due metodi. In entrambi i casi l'accuratezza predittiva dei due metodi appare uguale. Google Earth rappresenta quindi uno strumento rapido, accurato e pratico per la stima delle popolazioni nidificanti di due specie di uccelli acquatici di grandi dimensioni. Il metodo non crea nessun disturbo ai nidificanti, è economico e riduce notevolmente il tempo impiegato per ottenere una stima di popolazione.

Summary. *Google Earth as a census tool for two species of nesting waterbirds in the Venice Lagoon - Po Delta area: Mute Swan *Cygnus olor* and Purple Heron *Ardea purpurea* (Anatidae, Ardeidae).*

Waterbirds are notorious for the difficulties posed by the census of breeding populations due to the frequent location of nests and colonies in sites that are hard to access. Over the past decade, evidence has emerged on the use of satellite imagery for waterbird censuses. This study describes a new method for the census of Mute Swan *Cygnus olor* and Purple Heron *Ardea purpurea* nests in the vast complex of wetlands in the Po Delta and Venice Lagoon, using Google Earth satellite images in comparison with traditional counting methods. For the Mute Swan, 54 nests (44 certain and 10 probable) were found on Google Earth, compared to 51 found by traditional counts, out of 56 identified by the combined counts. For the Purple Heron, scanning Google Earth images and traditional counts revealed the same number of active colonies, in both cases 16 (76.2%), out of 21 ascertained with the combination of the two methods. In both cases, the predictive accuracy appears superimposable between the two methods. In conclusion, Google Earth represents a rapid, accurate and practical tool for estimating breeding populations of two large waterbird species. The method creates no disturbance to breeding birds, is inexpensive and significantly reduces the time taken to obtain a population estimate.

Keywords: drones, UAV, waterbirds.

Reference: Valle R.G., Verza E., 2025. Google Earth come strumento per il censimento di due specie di uccelli acquatici nidificanti nel comprensorio Laguna di Venezia - Delta del Po: cigno reale *Cygnus olor* e airone rosso *Ardea purpurea* (Anatidae, Ardeidae). In: Trabucco R., Spada A., Pereswiet-Soltan A. (eds.), Atti 9° Convegno Faunisti Veneti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, suppl. al vol. 75: 97-99.

INTRODUZIONE

Il censimento delle popolazioni nidificanti di uccelli acquatici può essere difficoltoso in seguito alla frequente localizzazione di nidi e colonie in siti di difficile accesso, come strategia anti-predatoria di covate e pulcini, con conseguente difficoltà nel determinare l'entità delle popolazioni. Questo è particolarmente evidente per il cigno reale *Cygnus olor* (che nidifica con basse densità in ampie aree) e l'airone rosso *Ardea purpurea* (che colloca frequentemente le colonie in canneti impenetrabili). Nell'ultimo decennio, sono rapidamente emerse evidenze sull'impiego delle immagini satellitari per il censimento di uccelli acquatici (grazie al continuo miglioramento della relativa tecnologia) come strumento di superamento delle difficoltà menzionate (WANG et al., 2019). Tuttavia, l'impiego delle immagini satellitari è costoso e talora indaginoso e rimane in tal modo una prerogativa di ornitologi professionisti o di centri universitari. Google Earth sta rivoluzionando l'approccio alla ricerca scientifica in molti ambiti di studio,

compresa l'ecologia, e pare uno strumento di indagine molto promettente in un ampio spettro di discipline (YU & GONG, 2012).

Il presente studio descrive un nuovo metodo per il censimento dei nidi di cigno reale e airone rosso nel vasto complesso di zone umide comprese nel Delta del Po e nella Laguna di Venezia tramite l'impiego delle immagini satellitari di Google Earth in confronto coi tradizionali metodi di conteggio.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nel complesso Laguna di Venezia - Delta del Po che ospita una serie di lagune estese, larghe da poche centinaia di metri a diversi chilometri (~850 km²); l'area è costellata da centinaia di barene, separate dalla terraferma da alcune decine di valli chiuse da pesca/caccia e dal mare da circa venti scanni. La comunità di uccelli acquatici che vi si riproducono è una delle più grandi del Mediterraneo, con circa 20.000 coppie (SCARTON & VALLE, 2015; VALLE & VERZA, 2020).

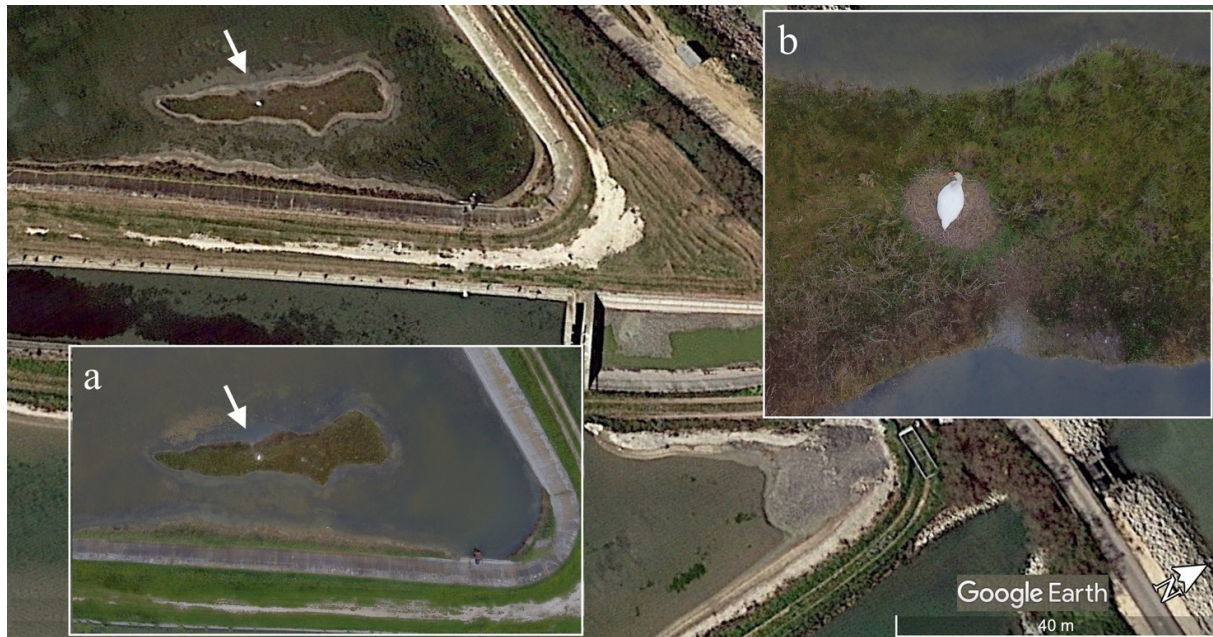


Fig. 1. Immagine da Google Earth di nido di cigno reale (freccia bianca) in una valle da pesca del Delta del Po ($45^{\circ}00'46.75''N$, $12^{\circ}23'23.22''E$). **a:** immagine da drone dello stesso nido (freccia bianca), ripreso ad altezza minore in **b**.

In dettaglio si è proceduto come di seguito:

- cigno reale: sono stati visionati su Google Earth tutti i siti potenzialmente idonei nell'ambito delle valli da pesca del Delta del Po dal Po di Goro all'Adige. L'analisi è stata ristretta alle sole valli da pesca perché queste sono note ospitare la pressoché totalità della popolazione nidificante della specie (95% nel 2014; TROMBIN et al., 2014), ma anche in considerazione della difficoltà nel condurre questo tipo di indagine nelle lagune circostanti a causa della grande quantità di rifiuti di colore bianco (boe in primis) presenti. È stata considerata nidificazione confermata un ovale bianco del diametro di 0,6-1,0 m (fig. 1) situato in un habitat idoneo (terreno solido a meno di 5 m dal bordo dell'acqua, privo di cespugli e/o alberi), in presenza di un altro ovale bianco simile, entro 150 m dal primo per confermare la presenza di una coppia e aumentare la specificità del dato. La mancanza di un secondo ovale entro 150 m dal nido identificato è stata considerata come riproduzione probabile. I risultati della conta sia su Google Earth che con le conte condotte con metodi tradizionali sono stati confrontati con quelli ottenuti con la loro combinazione (CORREGIDOR-CASTRO et al., 2023);
- airone rosso: sono state indagate su Google Earth tutte le aree potenzialmente idonee entro 15 km dalla linea di costa dell'Adriatico compresa tra il Po di Goro e il Tagliamento, per la conta dei nidi nelle singole colonie. Una colonia è stata definita arbitrariamente come un gruppo di cinque o più aree biancastre approssimativamente circolari, compatibili con l'aspetto di nidi con resti fecali di pulcini, con un diametro di 0,3-1,6 m e situati in un habitat adatto. I risultati della conta su Google Earth (immagini del 2017) sono stati confrontati con le conte condotte con metodi

tradizionali (VERZA & BOTTAZZO, 2011; VALLE & VERZA, 2020).

Valle da pesca/caccia	Conta tradizionale	Conta da Google Earth™	Conta combinata
1	2	3	3
2	0	0	0
3	1	0	1
4	2	0	2
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	0	0	0
9	1	1	1
10	1	2	2
11	2	2	2
12	1	1	1
13	2	2	2
14	2	2	2
15	2	3	3
16	2	2	2
17	8	10	10
18	3	3	3
19	0	2	0
20	4	3	4
21	1	1	1
22	1	1	1
23	10	10	10
24	3	3	3
Totale	51	54	56

Tab. 1. Confronto tra la conta da Google Earth (immagini del 20 marzo e 4 aprile 2020) e quella con metodi tradizionali dei nidi di cigno reale nel Delta del Po nel 2020.

RISULTATI E CONCLUSIONI

- Cigno reale: su Google Earth sono stati rinvenuti 54 nidi (44 certi e 10 probabili), rispetto a 51 trovati dalle conte tradizionali sui 56 identificati dalle conte combinate. L'accuratezza predittiva appare sovrapponibile tra i metodi (tab. 1).
- Airone rosso: sono stati identificati 71 siti potenzialmente idonei alla nidificazione della specie. La scansione delle immagini di Google Earth e le conte tradizionali hanno rilevato un numero uguale di colonie attive, 16 (76,2%) e 16 (76,2%) su 21 accertate con la combinazione dei due metodi. Questi risultati forniscono una uguale accuratezza predittiva per i due metodi nella conta delle colonie, benché le conte da terra, grazie all'impiego di droni, abbiano rilevato un numero molto maggiore di nidi rispetto alle immagini satellitari (tab. 2).

Il nostro lavoro presenta alcuni limiti, i più importanti dei quali sono: 1) la limitata disponibilità di immagini catturate durante il periodo di nidificazione; 2) l'assenza di immagini di alcuni anni, cui consegue l'impossibilità di rilevare eventuali variazioni del numero dei nidificanti.

Ciò premesso, Google Earth rappresenta uno strumento rapido, accurato e pratico per la stima delle popolazioni nidificanti di due specie di uccelli acquatici di grandi dimensioni. Il metodo non crea naturalmente nessun disturbo ai nidificanti, è economico e riduce notevolmente il tempo impiegato per ottenere una stima di popolazione.

BIBLIOGRAFIA

- CORREGIDOR-CASTRO A., SCARTON F., PANZARIN L., VERZA E., VALLE R.G., 2023. Faster and better: comparison between traditional and drone monitoring in a cryptic species, the Purple Heron *Ardea purpurea*. *Acta Ornithologica*, 57: 134-142.
- SCARTON F., VALLE R.G., 2015. Long-term trends (1989-2013) in the seabird community breeding in the Lagoon of Venice (Italy). *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology*, 85: 21-30.
- TROMBIN D., BEDIN L., FIORAVANTI F., TOZZI A., 2014. Associazione culturale naturalistica Sagittaria. Censimento della popolazione di anatidi nidificanti nel Delta del Po (Rovigo), anno 2014. http://www.sagittariarovigo.org/uploads/9/1/7/5/91759142/relazione_anatidi_nidificanti_delta_2014.pdf

Sito	Conta tradizionale	Conta da Google Earth™
1	15	10
2	55	15
3	7	1
4	0	2
5	11	12
6	0	10
7	18	2
8	0	2
9	144	95
10	0	1
11	20	5
12	37	10
13	6	3
14	0	2
15	22	60
16	28	5
17	72	0
18	8	0
19	27	0
20	72	0
21	16	0
Totale	558	235

Tab. 2. Confronto tra la conta da Google Earth (immagini del 2017) e quella con metodi tradizionali dei nidi di airone rosso nel complesso Laguna di Venezia - Delta del Po nel 2017.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Roberto G. Valle - Rialto 571, I-30125 Venezia, Italia; robertovalle@libero.it
 Emiliano Verza - Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria, I-45100 Rovigo, Italia; sagittaria.at@libero.it

- VALLE R.G., VERZA E., 2020. I laro-limicoli (Charadriiformes) nidificanti nel Delta del Po Veneto (RO) nel periodo 2015-2018. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 123-126.
- VERZA E., BOTTAZZO M., 2011. Le anatre selvatiche del Delta. Monitoraggi e ricerche sugli Anatidi nel Delta del Po (Veneto). *Veneto Agricoltura*, Padova, Italy.
- WANG D., SHAO Q., YUE H., 2019. Surveying Wild Animals from Satellites, Manned Aircraft and Unmanned Aerial Systems (UASs): A Review. *Remote Sensing*, 11: 1308.
- YU L., GONG P., 2012. Google Earth as a virtual globe tool for Earth science applications at the global scale: progress and perspectives. *International Journal of Remote Sensing*, 33: 3966-3986.