

Analisi sulle penne di Passera d'Italia (*Passer italiae*) per lo studio dei metalli in traccia nell'Oasi WWF Lago di Conza (AV)

Innangi Michele^{1,2}, De Rosa Davide^{3,2}, Giannotti Marcello^{4,2}, Cammarata Ilaria^{4,2}, Fozzi Ilaria^{5,2}, Angelini Marinella¹, Trifoggi Marco⁶, Fioretto Antonietta¹

1: Seconda Università di Napoli, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Via Vivaldi 43, I-81020 Caserta - 2: ARDEA, Associazione per la Ricerca, la Divulgazione e l'Educazione Ambientale, Via Ventilabro 6, I-80126 Napoli

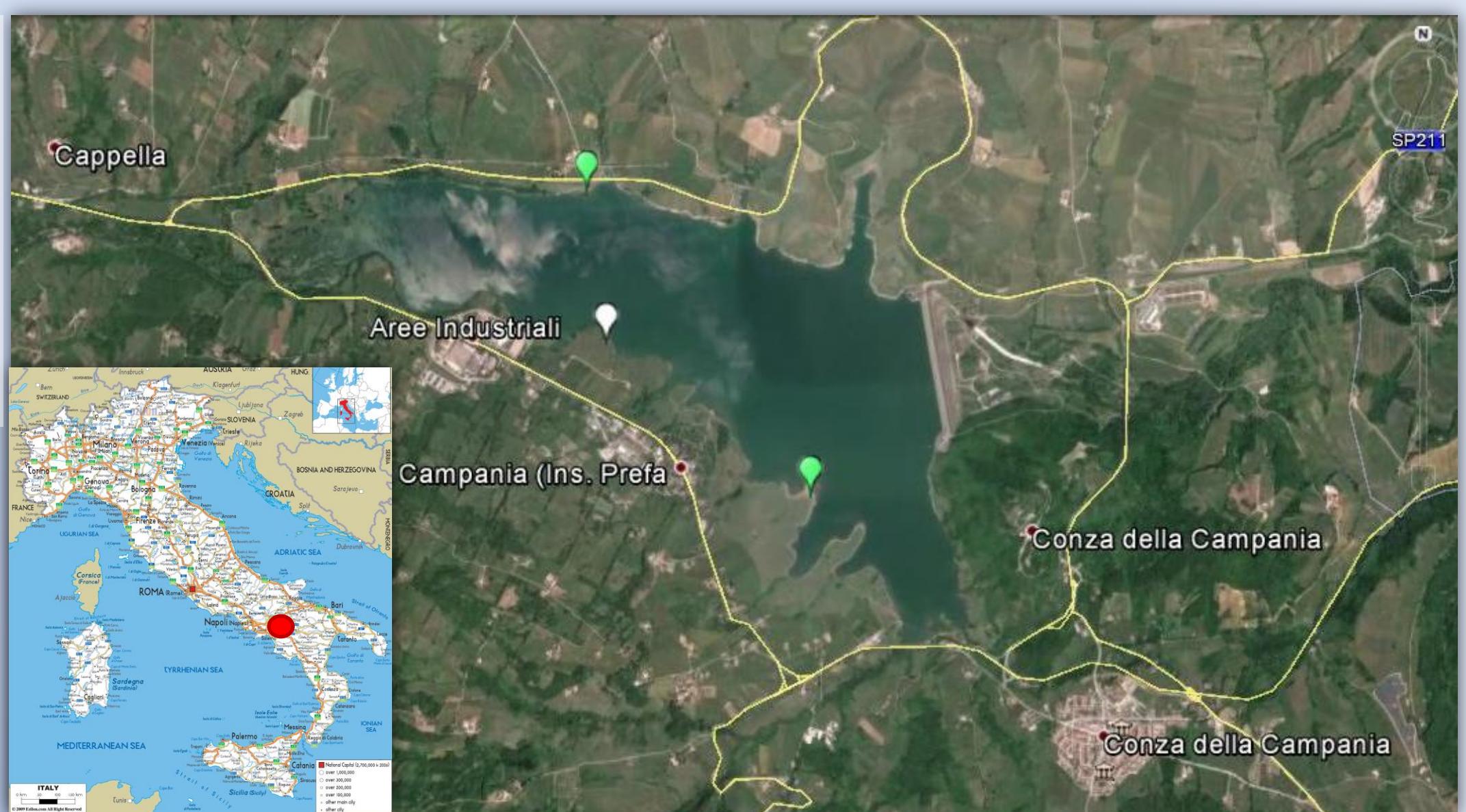
3: Università del Molise, Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Contrada Fonte Lappone, I-86090 Pesche - 4: Oasi WWF Lago di Conza, Contrada Pescara, I-83040 Conza della Campania

5: Centro Studi Fauna, via Monti 19, I-07046 Porto Torres - 6: Università di Napoli "Federico II", Dipartimento di Scienze Chimiche, Via Cinthia, I-80126 Napoli



Fig. 1: Un maschio adulto (sinistra) e un giovane (destra) di Passera d'Italia (*Passer italiae*).

Fig. 2: L'area di ricerca, l'Oasi WWF Lago di Conza in Campania. Il punto bianco identifica dove sia gli uccelli sia i campioni ambientali sono stati indagati, mentre i punti verdi rappresentano aree dove sono stati campionati solo suolo, acqua, piante e altra fauna.



Introduzione

Gli elementi in traccia rappresentano un rischio ambientale nascosto; essi infatti sono considerati un grave pericolo poiché si accumulano negli ecosistemi, minacciandone la salute (Nriagu, 1998).

La valutazione dello stato di salute di un ecosistema può essere fatta misurando la concentrazione degli elementi in traccia nei tessuti di organismi cosiddetti bioindicatori e stabilendo adeguati programmi di monitoraggio (Albayrak et Mor, 2011). Ai fini di valutare l'inquinamento in aree più estese, può essere utile impiegare bioindicatori che si muovono su una scala spaziale più ampia. Gli uccelli stanziali usano diverse fonti di cibo e acqua all'interno del proprio territorio e danno informazioni su possibili fenomeni di bioaccumulo o biomagnificazione. In dettaglio, l'uso delle penne, che vengono prelevate dagli uccelli catturati in sessioni di inanellamento, semplifica la ricerca (Dauwe et al., 2002) (Fig. 3 A and B).

Fig. 3:

- A. Inanellamento di una Passera d'Italia e prelievo di due penne.
- B. Le penne raccolte vengono catalogate.
- C. Procedura analitica in laboratorio per digerire i materiali prima di ICP-MS lettura.



Risultati

L'Alluminio (Al) e il **Vanadio (V)** mostrano entrambi lo stesso pattern (Fig. 4 A e B). La loro concentrazione nelle acque e nei suoli è trascurabile, mentre c'è una forte concentrazione nelle radici delle piante. Tuttavia, il valore elevato dell'errore standard in entrambi i casi è dato da una singola specie vegetale (*Erigeron* sp.) che, se esclusa, porterebbe i livelli di Al e V comparabili con il resto della catena alimentare. Inoltre, non c'è evidenza che le concentrazioni di Al e V siano più alte rispetto ad altri studi simili. Dunque, non c'è evidente inquinamento o bioaccumulo di questi due elementi in traccia.

Anche se nelle acque e nei suoli la concentrazione di **Rame (Cu)** è trascurabile, questo elemento mostra un trend di biomagnificazione lungo la catena alimentare e anche un pattern di bioaccumulo tra le diverse classi d'età di Passera d'Italia (Fig. 4C). Dai frutti delle piante fino agli uccelli adulti c'è un costante (e a volte significativo) aumento di questo elemento.

La concentrazione di **Zinco (Zn)**, ancora una volta, è molto bassa nelle acque e nei suoli ed è stabile tra le piante e gli insetti (Fig. 4D). Risulta molto interessante notare che la sua concentrazione negli uccelli è molto più alta e una netta tendenza al bioaccumulo può essere vista in questo caso, con gli uccelli adulti che presentano una concentrazione di Zn significativamente più elevata dei giovani.

I livelli di **Cadmio (Cd)** sono molto bassi nelle acque e nei suoli (Fig. 4E). C'è un trend di biomagnificazione dai frutti delle piante agli uccelli giovani, ma i livelli di Cd hanno un crollo negli uccelli in muta per poi aumentare nuovamente negli uccelli adulti. Questo suggerisce che il Cd si accumula nei tessuti dei giovani attraverso il loro essere alimentati dagli adulti, ma fenomeni di escrezione avvengono nella prima muta completa. Tuttavia, attraverso il cibo, il bioaccumulo di Cd riprende dopo la muta e ha i valori massimi nell'età adulta.

Il **Piombo (Pb)** mostra un pattern simile a quello del Rame (Cu), anche se la concentrazione tra gli insetti e i frutti delle piante è minore (Fig. 4F). Ancora una volta, un tendenza al bioaccumulo può essere visto dai giovani agli adulti, anche se le differenze non sono significative.

Conclusioni

Anche se questi dati devono essere considerati preliminari, essi danno delle prime informazioni interessanti e significative. In primis, non c'è evidenza di un rischioso o serio inquinamento di metalli in traccia nell'area del Lago di Conza, anche se non tutti gli elementi in traccia sono stati considerati. In secondo luogo, la Passera d'Italia sembra essere un ottimo candidato per monitorare il bioaccumulo dei metalli in traccia e, in particolare, l'uso di classi di età sembra essere un nuovo e promettente approccio.

Questa ricerca verrà espansa includendo altre specie (la Cinciallegra *Parus major* e la Capinera *Sylvia atricapilla*) e altri elementi in traccia verranno inclusi nell'analisi al fine di valutare quale di queste specie può essere considerata il miglior bioindicatore per l'inquinamento da elementi in traccia.

In questa ricerca, abbiamo analizzato la concentrazione di 6 elementi in traccia (**Al, V, Cu, Zn, Cd e Pb**) lungo una catena alimentare semplice con la Passera d'Italia (Fig. 1) come consumatore finale in un'area agricola, con industrie circostanti, presso un lago artificiale in sud Italia (Fig. 2). Ricerche precedenti hanno dimostrato che le specie del genere *Passer* sono potenziali buoni bioindicatori per l'inquinamento da metalli in traccia (Millaku et al., 2014; Bichet et al. 2013). Il nostro obiettivo è stato di valutare se *a)* la Passera d'Italia può essere usata come bioindicatore per l'inquinamento da metalli in traccia e *b)* dare una prima indicazione dello stato di salute ambientale del Lago di Conza.

In dettaglio, abbiamo misurato le concentrazioni nelle acque, la fitodisponibilità di questi elementi nel suolo (Meers et al., 2007), le concentrazioni in radici e frutti di piante che rientrano (almeno in un periodo dell'anno) nello spettro trofico dei passeri, le concentrazioni in animali normalmente mangiati dai passeri durante il periodo riproduttivo (ossia lombrichi, formiche, ragni) e, infine, le concentrazioni nelle penne di giovani, uccelli in muta tra l'età giovanile e quella adulta e adulti..

Obiettivo della Ricerca

Materiali e Metodi

Gli uccelli sono stati catturati nel mese di Luglio 2014 con l'uso di reti mist-nets nei pressi dell'Oasi WWF Lago di Conza nell'ambito del progetto Ali sul Lago. Dopo aver apposto l'anello con il codice alfa-numerico, sono state prese alcune misure biometriche e sono stati attribuiti sesso ed età (Fig. 3A). Successivamente sono state prelevate e conservate due penne da ciascun esemplare (Fig. 3B). Dopo queste operazioni durate pochi istanti gli uccelli sono stati rilasciati. Gli altri campioni ambientali (ossia acqua, suolo, piante e insetti) sono stati presi in tre punti intorno al lago, inclusi nell'Oasi WWF (Fig. 2).

Le analisi sono state fatte mediante digestione ossidativa (Fig. 3C) usando una soluzione 2:1 di acido nitrico (69%) e perossido di idrogeno (30%). Le misure analitiche delle concentrazioni sono state fatte mediante ICP-MS (Adout et al., 2007).

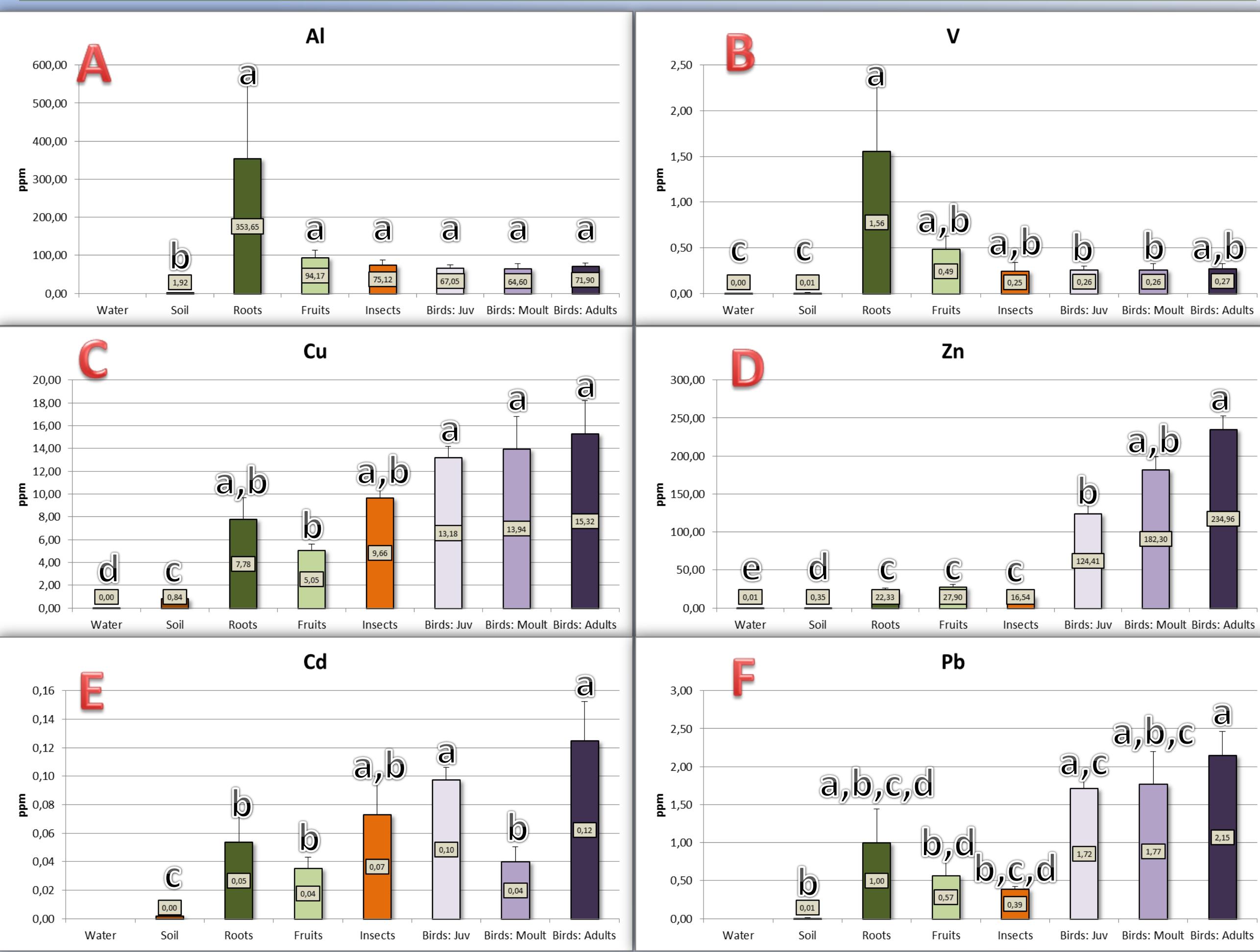


Fig. 4 A-F: Concentrazioni di elementi in traccia nei diversi campioni ambientali. Le classi di età per gli uccelli sono presentate in tinta di viola. Le barre rappresentano la media + l'errore standard. Le lettere in comune tra le barre rappresentano i gruppi che non hanno differenze statisticamente significative (ANOVA con test post-hoc di Tukey).

Bibliografia

- Adout, A., Hawlena, D., Maman, R., Paz-Tal, O., Karpas, Z., 2007. Determination of trace elements in pigeon and raven feathers by ICPMS. *Int. J. Mass Spectrom.* 267, 109–116. doi:10.1016/j.ijms.2007.02.022
- Albayrak, T., Mor, F., 2011. Comparative tissue distribution of heavy metals in house sparrow (*Passer domesticus*, Aves) in polluted and reference sites in Turkey. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 87, 457–462. doi:10.1007/s00128-011-0364-2
- Bichet, C., Scheifler, R., Ceardassier, R., Juliardi, R., Sorci, G., Loiseau, C., 2013. Urbanization, Trace Metal Pollution, and Malaria Prevalence in the House Sparrow. *PLoS One* 8, 1–10. doi:10.1371/journal.pone.0053866
- Dauwe, T., Lieven, B., Ellen, J., Rianne, P., Ronny, B., Marcel, E., 2002. Great and blue tit feathers as biomonitor for heavy metal pollution. *Ecol. Indic.* 1, 227–234. doi:10.1016/S1470-160X(02)00008-0
- Meers, E., Samson, R., Tack, F.M.G., Rutten, A., Vandegheuchte, M., Vangronsveld, J., Verloo, M.G., 2007. Phytoavailability assessment of heavy metals in soils by single extractions and accumulation by *Phaseolus vulgaris*. *Environ. Exp. Bot.* 60, 385–396. doi:10.1016/j.envexpbot.2006.12.010
- Millaku, L., Imeri, R., Trebicak, A., 2014. House sparrow (*Passer domesticus*) as bioindicator of heavy metals pollution. *Eur. J. Exp. Biol.* 4, 77–80
- Nriagu, J.O., 1988. A silent epidemic of environmental metal poisoning? *Environ. Pollut.* 50, 139–161. doi:10.1016/0269-7491(88)90189-3