

Una strada armentaria dell'età del Bronzo nelle Valli Grandi Veronesi: il contributo delle analisi chimiche dei suoli.

Mara Migliavacca, Diego Pizzeghello, Serenella Nardi

Motivazione dell'intervento

Le ricerche di superficie e le analisi foto-interpretative di immagini aeree condotte dall'Università di Padova, sotto la direzione di Armando De Guio, nell'area prossimale al sito terramaricolo di Castello del Tartaro hanno identificato le tracce di una strada interpretata come *droveway*, ovvero strada dedicata al transito degli armenti, che si ipotizza attraversassero l'area coltivata circostante Castello del Tartaro per raggiungere i prati-pascoli delle aree umide poste all'interno delle fasce periferiali del fiume Tartaro. Le tracce identificate si situano nel Fondo Costantini, Cerea, nell'area delle Valli Grandi Veronesi; recenti studi collocano la *droveway* nella fase più antica di insediamento di Castello del Tartaro, tra fine Bronzo Antico e momenti iniziali Bronzo Medio (Balista *et alii* 2016).

Con l'intento di fornire un ausilio all'interpretazione della Big Road come *droveway*, ovvero strada dedicata al transito degli armenti, la strada situata nel Fondo Costantini è stata campionata lungo una sezione e il contenuto in fosforo inorganico, organico e totale è stato determinato. Lo studio è stato condotto, come analoghi precedenti (cfr. Leonardi *et alii* 1999; Migliavacca *et alii* 2013) in collaborazione con lo staff coordinato da Serenella Nardi presso il DAFNAE (Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente) dell'Università di Padova; nello specifico, il lavoro è stato elaborato nella tesi di laurea di Mosè Cavarzan seguita nel laboratorio di Chimica del Suolo da Diego Pizzeghello.

Le campionature sono state fatte su 4 linee verticali, per cercare di recuperare un nesso evolutivo tra le varie sequenze. Nella sezione campionata sia i contenuti in P sia i loro rapporti hanno messo in luce la presenza di discontinuità lungo i profili e la presenza di forti accumuli di P negli strati sottostanti l'arativo. Questi risultati avvalorano l'ipotesi di una *Big Road* con funzione di *droveway*: un'ipotesi coerente con il paesaggio antropico circostante gli insediamenti terramaricoli, che doveva essere adibito per una percentuale significativa al pascolo erbaceo con alberi e arbusti sparsi, come ipotizzato da tempo sulla scorta di studi etno-archeologici (Migliavacca 1989) e confermato da ricerche geoarcheologiche e palobotaniche (Balista *et alii* 2016; Mercuri *et alii* 2006; 2009); ma anche essere coltivato con specie adatte al consumo sia umano che animale, come *Avena sativa* (Carra 2013; Tafuri *et al.* 2009). La ricostruzione è confermata dai dati archeozoologici, che documentano l'allevamento di pecore e capre con significativa presenza del cane, scarsità di bovini e presenza moderata di maiale per le terramare a sud del Po (Montale, Tabina di Magreta and Poviglio); la prevalenza di pecore e la scarsità di capre per le terramare a nord del Po (Fondo Paviani); la prevalenza di pecore e capre nei siti umidi di bassa pianura (Tombola, Le Vallette di Cerea, Larda I and II, Campestrin e Amolara in Polesine). Anche la presenza precoce di asino (a Bovolone, Fondo Paviani) e cavallo (in tutto il Veneto dalla metà del XVII secolo a. C.) suggerisce un possibile coinvolgimento in spostamenti pastorali (De Grossi Mazzorin 2015; Bertolini *et al.* 2015; De Grossi Mazzorin, Riedel 1997; Riedel 1994).

Descrizione dell'intervento: ubicazione.

L'area di interesse è delimitata a sud-est dalla Strada su Argine Meridionale a nord del corso del Paleocanale Tregnone, mentre il punto più a ovest coincide con l'insediamento terramaricolo denominato Castello del Tartaro, situato a quota 8,5 m slm. In questa zona si è giunti alla ricostruzione della rete idrografica artificiale alla base del paesaggio agrario antico, nel settore sud-est del Castello del Tartaro (Betto 2013). Nell'ambito di rilevazione mediante analisi foto-interpretativa di immagini aeree sono stati individuati due gruppi di canalette sub-parallele orientate NW-SE che racchiudono una fascia larga 30-40 m, prendono origine nell'area prossimale al sito del Castello del Tartaro e si concludono nel fosso meridionale della Strada su Argine Meridionale con uno sviluppo di circa 1,2 km. Nello spazio compreso tra le due serie di canalette sono poi state identificate numerose anomalie da drenaggio inibito/frenato. L'evidenza è stata interpretata come una strada ed in particolare come una *droveway* "strada per attraversamento del bestiame" (cfr. Betto 2013; De Guio *et alii* 2015).

Descrizione dell'intervento: prelievo e analisi chimiche.

È stato innanzitutto campionato da Claudio Balista, che si ringrazia, il profilo di un suolo adiacente al sito di interesse archeologico, ma non interessato da rinvenimenti, per poter determinare il livello naturale di contenuto in P del suolo, prelevando sia l'arativo sia i livelli sottostanti.

I campioni relativi alla strada sono stati prelevati da una sezione esposta, profonda circa 1 metro, lungo una scolina orientata in senso est-ovest. Tale sezione ha intercettato, oltre gli arativi moderni ed attuali, due fosse a profilo concavo, scavate nei substrati locali nel punto corrispondente alle tracce della *droveway*. Stratigraficamente entrambe le fosse risultano scavate a partire dagli orizzonti di paleo-suolo relitto tardo-olocenico, pre-Bronzo, ed il carattere idromorfo dei riempimenti, misti a coltivi di matrici sabbiose del substrato, inducono a differenziarlo dai lembi alluvionali di età del Ferro individuati nei lacerti in risparmio ai margini ovest della sezione. L'assenza di frammenti di laterizi e/o di cotti induce, inoltre, a proporre un possibile orizzonte cronologico pre-protostorico di tali fosse. Si sono prelevati campioni, a profondità diverse, da entrambe le fosse che delimitano la *droveway*; si sono inoltre prelevati campioni anche dalla zona centrale della strada (campioni 8, 9 e 10). Il prelievo è stato effettuato usando una cazzuola pulita ed evitando ovvie fonti di contaminazione quali radici e pietre. I campioni di terreno sono stati raccolti in sacchetti di plastica sigillati e siglati. L'analisi chimica dei campioni ha determinato il contenuto di P totale, organico ed inorganico secondo metodi noti (Ohno e Zibilske, 1991; Martin *et alii*, 1999).

Risultati

I campioni prelevati dai livelli di arativo hanno P totale alto (tra 380 e 505 mg/kg) con una quantità piuttosto alta di P organico: sono però da considerarsi non utili ai fini dello studio dei suoli antichi, in quanto disturbati dalla concimazione di età moderna. Al di sotto dello strato arativo, invece, il campione 9 (Tab.) prelevato nella parte centrale della strada antica presenta valori di PT e PO pari rispettivamente a 402 e 191 mg/kg che risultano essere decisamente superiori rispetto a quelli presenti a pari livello nel campione di controllo prelevato dal profilo esterno la strada (PT=253 mg/kg; PO=49 mg/kg).

La fossa est è caratterizzata da un alto tenore in PT (507 mg/kg) e PI (488 mg/kg) (campione 4) e un alto contenuto in PO (80 e 101 mg/kg) (campioni 7 e 2), mentre la fossa ovest mostra valori in PO (56 mg/kg) leggermente superiori rispetto al controllo (49 mg/kg).

I campioni prelevati nella fossa ovest presentano un tenore in P totale che cala dall'alto (campione 13) verso il basso (campione 11), come da attendersi; si segnala una maggiore presenza del P organico nei due strati superficiali rispetto a quello più profondo, dove invece prevale nettamente il P inorganico.

I campioni prelevati nella fossa est presentano invece sempre un tenore in P totale che cala dall'alto (campione 6 e 3) verso il basso (campione 5 e 7), ma si innalza nello strato sottostante (4 e 1). Tale incremento in P, con la profondità, è la risultante dell'aumento in P inorganico.

Per i campioni prelevati nella parte centrale della sezione, che dovrebbe corrispondere alla parte centrale della strada, il tenore in P totale cala dall'alto (campione 10) verso il basso (campione 8) ed è supportato da un aumento del P inorganico.

Quanto alla quantità di P, se consideriamo che i campioni 2 e 7, esterni alla strada e non pertinenti all'arativo, danno un'indicazione del contenuto medio in P totale dell'area, che oscilla tra 253 e 280 mg P/kg suolo, i campioni 6 e 4 della fossa est sarebbero significativamente più alti, come pure i campioni 12 e 11 della fossa ovest. I campioni 9 e 8 della zona centrale della strada risultano pure decisamente più alti dei campioni di confronto. Risulta del tutto eccezionale, e tale da rimandare ad un suolo archeologico sepolto, per quantità di P il campione 3B2 pertinente al profilo esterno. Altri studi sono in corso per chiarire la natura e indagare le cause della ricchezza in P di tale campione.

Conclusioni

Questo studio conferma che l'analisi del fosforo può essere utilizzata come mezzo rilevatore e prova di attività umana passata (Migliavacca *et al.*, 2013). Brevemente, infatti, nel suolo la fonte naturale di fosforo è l'apatite che lentamente e con tempi geologici rilascia il P nel suolo. Quando l'attività umana e/o le attività ad essa annesse si concentrano in un sito, lasciano nel terreno dei resti organici che contengono anche P il quale successivamente si lega al Fe, Al, o Ca per formare composti chimici più stabili. Il fosforo a questo punto è altamente resistente all'ossidazione, riduzione, lisciviazione e di conseguenza il P arrivato al terreno si accumula nel sito di deposizione. In seguito ad una occupazione da parte dell'uomo prolungata del territorio, l'accumulo di P diventa importante soprattutto quando confrontato con il contenuto di un suolo naturale.

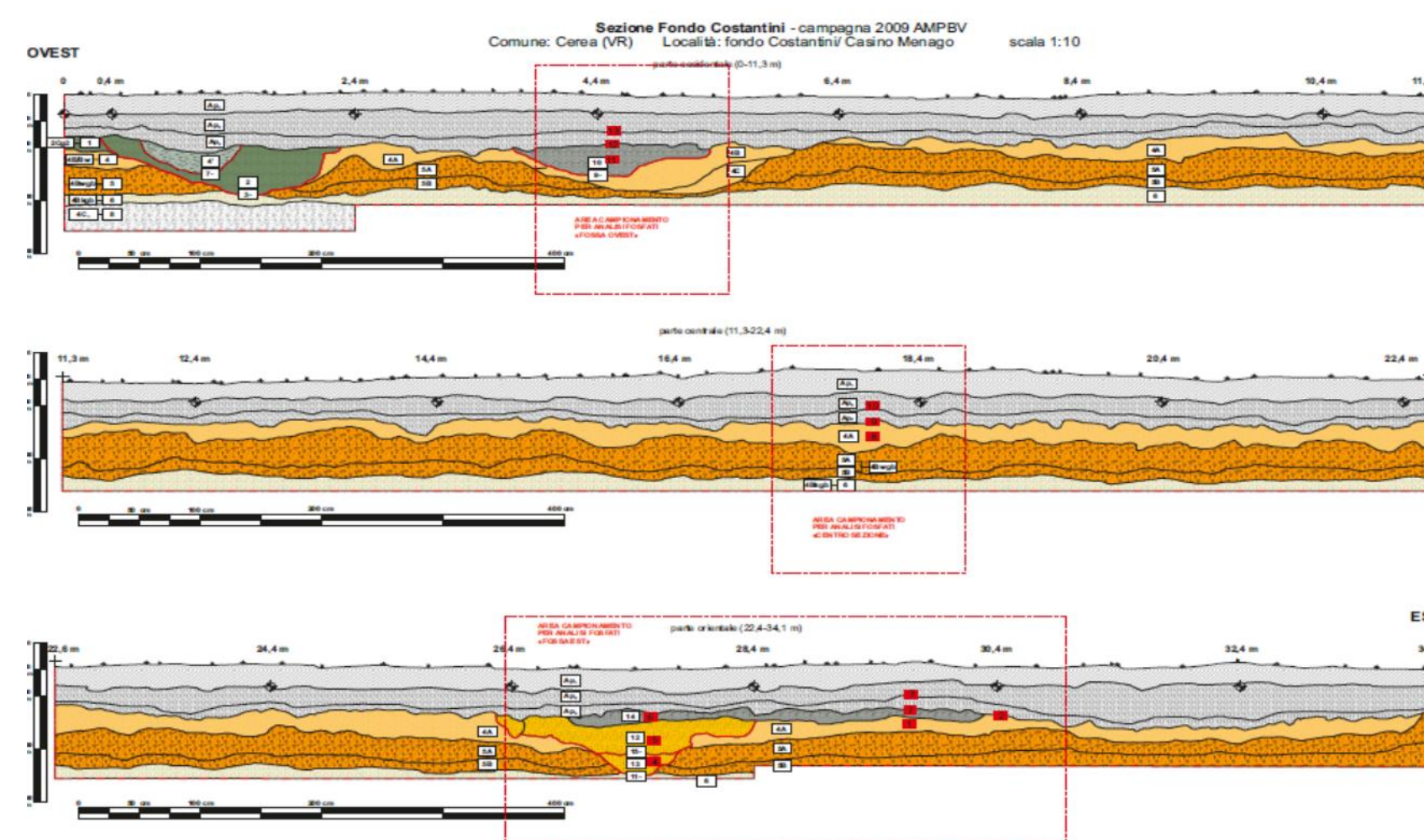
Il tenore di fosforo trovato in questo lavoro conferma l'ipotesi di essere di fronte a dei costrutti di natura antropica.

Se consideriamo gli studi condotti sulle tracce di P su zone che erano state sottoposte a traffico viario di persone e cose (Holliday e Gartner 2007), questi rivelano un basso livello di P nel suolo, probabilmente a causa della pulizia cui erano soggette le strade. Se però la *Big Road* del Fondo Costantini era adibita al passaggio di mandrie di animali, come ipotizzato, l'elevato fosforo totale e organico della parte centrale della sezione di strada può trovare una spiegazione.

Una distribuzione impari invece del contenuto in fosforo nelle due fosse laterali potrebbe trovare supporto in una bauletatura della strada a leggero, ma significativo, favore della fossa est dove difatti si rilevano quantitativi maggiori di P. Interessante per il futuro sarebbe identificare le diverse forme organiche di P in modo da poter riconoscere una tipologia prevalente di animali allevati, per esempio ovicapri piuttosto che bovini, che percorrevano tale *droveway*.



Sistema di canali/canalette che si sviluppano a sud-est del sito del Castello del Tartaro (l'anello di fossa che lo delimita è affiancato dal tratto in giallo); sono comprese le canalette della *droveway* (affiancate dal tratto rosso); il tratto verde affianca le canalette appartenenti alla Strada su Argine Meridionale (De Guio, Cima; modificata da Cavarzan)



il profilo della sezione largo 34,1 m e qui diviso in tre segmenti della *Bigroad* di tipo *droveway* nel Fondo Costantini, Cerea, Verona (disegno di Balista)

campioni di suolo delle sezioni della strada antica e del profilo di riferimento

N°	Descrizione e posizione
1	US 4E, ad est della fossa est
2	passaggio tra US 4E ed arativo, ad est della fossa est
3	arativo, in corrispondenza di fossa est
4	US 13, in corrispondenza della fossa est
5	US 12, in corrispondenza della fossa est
6	US 14, in corrispondenza della fossa est
7	passaggio tra US 14 ed arativo, in corrispondenza della fossa est
8	US 4, al centro della sezione
9	passaggio tra US 4 ed arativo, al centro della sezione
10	arativo, al centro della sezione
11	US 10, in corrispondenza della fossa ovest
12	passaggio tra US 10 ed arativo (Ap3), in corrispondenza della fossa ovest
13	arativo, in corrispondenza della fossa ovest
Ap	arativo, in corrispondenza del profilo di riferimento
2a/c	strato in corrispondenza del profilo di riferimento
2Bg	strato in corrispondenza del profilo di riferimento
3B1	strato in corrispondenza del profilo di riferimento
3B2	strato in corrispondenza del profilo di riferimento
3B3	strato in corrispondenza del profilo di riferimento
4CK	strato in corrispondenza del profilo di riferimento

Depth cm	Sample	FOSSA OVEST			PARTE CENTRALE			FOSSA EST								
		PT	PI	PO	PT	PI	PO	PT	PI	PO						
0																
25	13	380	511	68	10	412	205	203				3	345	377	131	
	12	346	289	56	9	402	211	191					7	282	172	80
50	11	340	321	18	8	363	337	26	6	418	390	7				
									5	292	206	36	1	415	352	63
100															2	280
150									4	507	488	19			179	101

PROFILO ESTERNO

Horizon	PT	PI	PO
Ap	586	552	34
2a/c	253	204	49
2Bg	356	342	14
3B1	365	348	17
3B2	404	352	45
3B3	431	309	122
4CK	237	198	39

LEGENDA

arativo
passaggio tra arativo e US inferiore
US4

Contenuto in fosforo totale (PT), inorganico (PI) e organico (PO) nella sezione di strada antica (FOSSA OVEST, PARTE CENTRALE e FOSSA EST) e del profilo esterno di riferimento.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Balista C., Bortolami F., Marchesini M. e Marvelli S. 2016, *Terrapieni a protezione dei campi dall'invasione delle torbiere nelle Valli Grandi Veronesi nell'età del Bronzo Medio-recente*, in IpOTESI di Preistoria, 8, pp.53-102.
- Bertolini M., Zanini S., Thun Hohenstein, U. 2015, *Nuovi dati sullo sfruttamento e gestione delle risorse animali tra il Bronzo antico ed il bronzo recente nei territori del medio-basso Veronese e il basso Polesine, in Preistoria e Protostoria del Veneto*, eds G. Leonardi, V. Tinè, Firenze, pp.321-326
- Betto A. 2013, *Le "strade" dell'età del bronzo nelle Valli Grandi Veronesi Meridionali. Connettività e management idraulico nel quadro di un Paesaggio di Potere*, Tesi di laurea Relatore: Leonardi G., Correlatori: Rosada G., De Guio A., Dipartimento di Beni Culturali, Scuola di dottorato, Università degli Studi di Padova.
- Carra, M. L. (2013), *Le indagini archeobotaniche nell'area dell'Emilia orientale e della Romagna, in Economia e ambiente nell'Italia padana nell'età del bronzo. Le indagini bioarcheologiche*, eds J. De Grossi Mazzorin, A. Curci and G. Giacobini, Bari, 329-356.
- Cavarzan M.
- De Guio A. *et alii* 2015, *Progetto AMPBV e "off-site power": linee di un percorso critico di complessità sociale*, in *Preistoria e Protostoria del Veneto*, eds G. Leonardi and V. Tinè, Firenze, 307-320
- De Grossi Mazzorin, J. and Riedel, A. (1997) *La fauna delle terramare, in Le Terramare. La più antica civiltà padana*, eds M. Bernabè Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi, Milano, 475-480.
- De Grossi Mazzorin, J. (2015) *Fondo Paviani e Frattessina: economia animale di due central places della tarda Età del bronzo veneta, in Preistoria e Protostoria del Veneto*, eds G. Leonardi and V. Tinè, Firenze, 389-400.
- Holliday V.T., Gartner W.G. 2007. *Methods of soil P analysis in archaeology*. Journal of Archaeological science, 34 pp. 301-333.
- Leonardi G., Migliavacca M., Nardi S. 1999. *Soil phosphorus analysis as an integrative tool for recognizing buried ancient ploughsoils*. Journal of archaeological science, 26, pp.343-352.
- Martin M., Celi L., Barberis E. 1999. *Determination of low concentrations of organic phosphorus in soil solution*. Communications in Soil Science and Plant Analysis (13&14), pp. 1909-1917
- Mercuri A.M., Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Cardarelli A., Labate D., Trevisan Grandi G., 2006. *Economy and environment of Bronze Age settlements - Terramaras - in the Po Plain (Northern Italy): first results of the archaeobotanical research at the Terramara di Montale*. Vegetation History and Archaeobotany, 16 pp. 43-60.
- Mercuri A.M. 2009. *La prospettiva archeobotanica per la ricostruzione del paesaggio culturale*. In atti: *Il Paesaggio agrario italiano protostorico e antico. Storia e didattica*. Summer School Emilio Sereni, ed. Gabriella Bonini, Antonio Brusa, Rina Cervi, Gattatico, pp.41-48. Reggio Emilia, Edizioni Istituto Alcide Cervi, 2010 (Quaderni 6)@.
- M. Migliavacca 1989, *Pastorizia e uso del territorio nell'età del Bronzo nel Veneto: linee di approccio al caso della bassa pianura veronese - atropolesana*, in Atti della Tavola Rotonda Archeologia del Pastoralismo in Europa meridionale, Chiavari 22-24 Settembre 1989, estratto dalla Rivista di Studi Liguri, A. LVI (1990), Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera 1991, pp. 315-328.
- Migliavacca M., Pizzeghello D., Ertani A., Nardi S., 2013. *Chemical analyses of archaeological sediments identified the ancient activity areas of an Iron age building at Rotzo (Vicenza, Italy)*. Quaternary International 289, pp. 101-112.
- Ohno T., Zibilske L.M. 1991. *Determination of low concentrations of phosphorus in soil extracts using malachite green*. Soil Science Society of America Journal, 55, pp. 892-895.
- Riedel, A. (1994) *Archaeozoological investigations in North-eastern Italy: the exploitation of animals since the Neolithic*, Preistoria Alpina 30, 43-94.
- Tafuri, M. A., Craig, O. E. and Canci, A. (2009) *Stable Isotope Evidence for the Consumption of Millet and Other Plants in Bronze Age Italy*, American Journal Of Physical Anthropology 13,146-153

Per informazioni:

Mara Migliavacca (maragioia.migliavacca@gmail.com)