

Treviso romana. Elaborazione di un DTM finalizzato allo studio del paesaggio antico

Marianna Bressan ^(a), Alessandro Pellegrini ^(b)

^(a) Soprintendenza ABAP per l'area metropolitana di Venezia e le provincie di Belluno, Padova e Treviso – Via Aquileia 7, Padova – 0498243811, marianna.bressan@beniculturali.it

^(b) Andreia Studio Associato – Via Roma 121, Roncade (TV) – 3334853178, studio@andreia.it

Premessa

A partire dal 2011 la Soprintendenza competente per il territorio del Veneto ha avviato un lavoro di informatizzazione dei dati archeologici, confluiti all'interno del sistema informativo RAPTOR, che (Frassine, Naponiello, 2013) è funzionale all'attività di tutela istituzionale e permette un sintetico riconoscimento della distribuzione areale e della consistenza dei siti, utile per la definizione della carta del rischio archeologico.

Nell'ambito del lavoro descritto nel presente contributo si è tentato di implementare un ulteriore *layer* informativo della banca dati ministeriale, che in via sperimentale è stato incentrato sulla città di Treviso ed è finalizzato alla elaborazione di un DTM utile alla ricostruzione delle dinamiche insediative del centro urbano. Il secondo obiettivo perseguito è l'elaborazione di modelli predittivi che permettano di ipotizzare le possibili quote di impatto con il patrimonio archeologico sepolto da parte delle opere civili che interessano il territorio. L'orizzonte cronologico considerato è l'età romana, dall'epoca repubblicana fino al periodo tardoantico. Il lavoro è stato condotto nell'ambito di una Tesi di Specializzazione in Archeologia Classica presso la Scuola Interateneo di Trieste, Udine e Venezia (relatore prof. Andrea Favretto).

L'area di progetto

La città di Treviso si colloca lungo la fascia delle risorgive, linea di transizione fra l'alta pianura e la bassa pianura alluvionale. Fu certamente la posizione privilegiata del luogo, facilmente difendibile, prossimo a fonti d'acqua e vie di comunicazione, a determinare la continuità dell'insediamento dall'età protostorica fino all'epoca contemporanea. Un prezioso documento per lo studio dell'evoluzione geomorfologica del centro urbano è costituito dalla Carta paleogeografica di Treviso (Valle, Vercesi, 2004: 20), che ha permesso di evidenziare un'alternanza di zone rilevate (dossi) e depressioni, esito della modellazione del rilievo ad opera dell'antica rete fluviale, che ha inciso gli apporti sedimentari della piana alluvionale di origine tardo-pleistocenica. La continuità di occupazione nei secoli ha comportato un generale accrescimento verticale delle superfici di insediamento, modificando l'originario andamento del rilievo. La definizione dell'estensione dell'abitato in età romana è questione sulla quale fino da oggi vi è stata una certa uniformità di vedute da parte degli studiosi, i quali hanno ipotizzato che fosse racchiusa a Sud entro la linea di scorrimento del fiume Sile, a Ovest e ad Est dalla linea tracciata oggi

rispettivamente dalla Roggia-Siletto e dal Cagnan dei Buranelli (Palmieri, 1980; Ravagnan, 2003; Vacillotto, 2011). È rimasta invece questione aperta la presenza per l'epoca romana di una cinta muraria di difesa dell'abitato, che sembra poggiare su indizi piuttosto deboli (Vacillotto, 2017: 17-18). Il quadro che si evince dalla letteratura ad oggi dedicata alla città romana di Treviso, è tuttavia decisamente lacunoso e frammentario. Si deve rimarcare che il presente lavoro ha potuto beneficiare anche di una considerevole mole di dati di recente acquisizione, anche del tutto inediti, registrati negli archivi della Soprintendenza; tali dati sono generalmente caratterizzati da un dettaglio ed un grado di affidabilità decisamente superiori rispetto a quanto ad oggi già confluente in letteratura, permettendoci di lavorare in una nuova, e scientificamente più robusta, prospettiva.

La base di dati

Per gli scopi del nostro progetto è stata realizzata una nuova base di dati "agganciata" al territorio, in un'ottica GIS, in cui le informazioni sono georeferenziate nelle tre dimensioni (coordinate e quota), caratterizzata da una struttura compatibile con il sistema informativo RAPTOR. La connotazione "pubblica" di un progetto applicato ai Beni Culturali ha imposto la scelta di un software *open source* per le analisi spaziali, QGIS, in modo da facilitare l'accesso e la condivisione delle conoscenze agli utilizzatori finali, e così da consentire il libero sviluppo e il miglioramento progressivo del progetto, all'interno di una potenziale rete di ricerca multidisciplinare. La ricerca è basata sullo studio dei siti archeologici pluristratificati della città, derivanti tanto da scoperte occasionali, quanto da scavi stratigrafici monitorati dall'organo di tutela. Per l'implementazione della struttura fisica della base di dati è stato inizialmente utilizzato MS Access che permette di creare facilmente un'efficace interfaccia grafica, tale da agevolare sia le attività di compilazione che la consultazione dell'archivio dei dati¹. Il database è stato strutturato in due schede principali, collegate fra loro in una relazione "uno a molti" attraverso una chiave di relazione: la scheda SITO raccoglie tutte le informazioni relative a ciascun sito archeologico in cui siano stati identificati elementi utili alla definizione dei livelli di frequentazione antichi; in totale sono stati registrati 38 siti rilevanti per la ricerca. La scheda QUOTE invece raccoglie i dati relativi a ciascun elemento quotato, all'interno di un sito, che è stato ritenuto significativo ai fini della ricostruzione delle paleosuperfici di occupazione, per un totale di 118 punti quotati ad oggi registrati. Alcuni campi definiscono la qualità del dato. Il primo, denominato 'affidabilità quota', permette una selezione fra i valori "alta, media, bassa", discriminando i valori in base alla metodologia di acquisizione: i valori "media" e "bassa", riguardano le quote che non sono state fornite originariamente con riferimento al livello medio del mare, ma che sono state ricavate successivamente con operazioni di livellazione. Il secondo campo, 'Utilità dato', esprime il valore informativo potenziale del dato ai fini della ricostruzione delle paleosuperfici: strade

¹ Questa scelta è stata dettata dal carattere fortemente sperimentale del progetto e dall'esigenza di disporre un sistema facilmente modificabile e aggiornabile, in base alle esigenze che si sono rese palesi progressivamente, derivanti dalla estrema variabilità dei dati acquisiti, in termini di formato, accuratezza e attendibilità.

antiche, soglie, pavimentazioni, basi di muro hanno un'alta utilità per riconoscere superfici di frequentazione reali. Muri e fondazioni hanno un'utilità media o bassa, a seconda di quanto si possono discostare dal livello dei piani calpestabili. Le quote relative ai paleoalvei, alle difese spondali e agli strati alluvionali sono importanti solo per ricostruire elementi dell'antica idrografia. Le quote del substrato sterile e del piano di campagna attuale segnano rispettivamente la base e il tetto della sequenza antropica.

I dati spaziali

I supporti di riferimento utilizzati nel presente studio sono di seguito elencati:

Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000; Sistema Gauss Boaga, Fuso Ovest.

Le immagini telerilevate accessibili tramite l'apposito plug-in di QGIS.

La Carta Paleogeografica di Treviso, acquisita tramite scansione e successiva georeferenziazione sulla CTR.

Il DTM attuale, con risoluzione spaziale dichiarata di mt 5 x 5, acquisito direttamente dal geoportale regionale (rivelatosi, purtroppo, poco realistico).

Tutti i dati spaziali sono stati riferiti al sistema Gauss Boaga, Monte Mario, Fuso Ovest, il *Datum* nativo della CTR.

Uno dei problemi più cospicui, che è stato rilevato durante la consultazione degli archivi, è l'estrema variabilità della tipologia e affidabilità dei dati posizionali e altimetrici. Nella maggior parte delle relazioni scientifiche che datano all'ultimo ventennio sono disponibili quote ricavate con l'appoggio ai punti della rete IGM, registrati sul livello medio del mare. Al contrario, una parte cospicua dei siti censiti prima degli anni '80 ignora totalmente il dato, oppure riporta solamente indicazioni generiche, riferite generalmente ai piani di calpestio contemporanei o a capisaldi fissi notevoli. Di conseguenza è stata programmata una campagna di rilievi finalizzati a restituire la quota assoluta dei siti per i quali esistevano solo indicazioni generiche. Il rilievo è stato condotto mediante una livella ottica, tornando sugli elementi di riferimento utilizzati dagli scopritori. È stato necessario procedere con una serie di livellazioni successive, costruendo una poligonale complessa, a partire dall'unico caposaldo presente in centro storico, e utilizzando un apposito software (Measure MapPro) caricato su tablet, per orientare il survey tramite una navigazione GPS sullo sfondo di immagini telerilevate. Le relazioni di scavo più recenti presentano dati posizionali adeguati ai requisiti richiesti dall'architettura dei sistemi gestionali moderni. Ma la più parte della documentazione conservata negli archivi ministeriali appartiene ad un periodo storico in cui una tale esigenza di non era avvertita². È stato dunque necessario posizionare le quote sulla mappa in modo corretto. Molte relazioni erano disponibili esclusivamente in formato cartaceo. In questi casi si è proceduto alla acquisizione dei rilievi tramite scanner, e alla georeferenziazione per confronto autoptico fra il supporto di partenza (la mappa del rilievo rasterizzata) e i vari supporti cartografici (CTR, la mappa catastale, le mappe

² Si deve inoltre rimarcare come anche nei lavori più recenti i siti sono stati posizionati quasi sempre su CTR, o sul Sistema Catastale, ma solo in pochissimi casi il file di disegno è realmente georeferenziato.

disponibili in QGIS con il *plugin* "OpenLayers"), riconoscendo serie di punti omologhi.

IL GIS e le analisi spaziali

La scelta di utilizzare una base di dati esterna ha richiesto una serie di passaggi per l'importazione delle informazioni in ambiente GIS, dovendo utilizzare diversi formati di interscambio ed un'operazione di *JOIN* per agganciare gli stessi alle entità grafiche disegnate sulla mappa. La struttura semantica delle entità catastate nel GIS ha permesso di elaborare diverse mappe tematiche, classificando i vari elementi in base alla tipologia, al potenziale valore informativo, alla affidabilità del dato, e la progressiva selezione e raffinamento delle entità, per isolare quegli elementi che potrebbero potenzialmente essere più efficaci nel definire le superfici realmente praticate in epoca romana e per evitare informazioni incoerenti o ridondanti (Fig. 1). Il GIS ci ha permesso di costruire diversi livelli informativi rispondenti alle varie richieste dell'analisi territoriale: tutte le informazioni relative ai paleoalvei e alle antiche opere di bonifica del territorio sono state isolate in un *layer*, per un totale di 20 elementi, che sono stati utilizzati per lo studio dell'andamento della rete idrografica antica. L'elaborazione del DTM ha sfruttato 66 punti-quota relativi ai piani di frequentazione romana, selezionati grazie alle analisi tematiche e spaziali.

QGIS consente diverse tipologie di interpolazione dei dati altimetrici. Nell'interpolazione IDW (*Inverse Distance Weighted*) i punti campione vengono pesati durante il processo, in modo che l'influenza di ogni punto rispetto agli altri diminuisca in base alla distanza dal punto sconosciuto che si vuole creare (Burrough, 1986: 153; Chaplot et Al., 2006). Il risultato è caratterizzato da superfici lisce, apparentemente realistiche (Warren 1990). La qualità del risultato dell'interpolazione può diminuire se la distribuzione dei punti campione è irregolare (Forte, 2002: 153). TIN (*Triangulated Irregular Network*) genera una rete di triangoli adiacenti, non sovrapposti, a partire da punti irregolarmente spazati; il modello è composto da elementi triangolari i cui vertici sono costituiti dai punti campionati (Favretto, 2006: 55-56; Peucker et Al., 1978). Lo svantaggio principale dell'interpolazione TIN è che le superfici generate non sono lisce e potrebbero avere un aspetto seghettato. Nel presente lavoro sono stati utilizzati entrambi gli algoritmi sopra indicati. Le superfici generate sono state successivamente visualizzate in falsi colori e tematizzate, ricavando le curve di livello. Entrambe le interpolazioni risentono di un problema comune: le superfici derivate non tengono conto dell'idrografia. Ciò è dovuto a diversi motivi; l'idrografia di età contemporanea risulta del tutto inutile ai fini della definizione della morfologia di epoca romana, dal momento che è il frutto di opere di regimazione realizzate a partire dall'altomedioevo. D'altro canto, l'idrografia tracciata sulla mappa paleogeografica, è del tutto ipotetica, e rispecchia maggiormente la situazione dell'età protostorica piuttosto che quella romana.

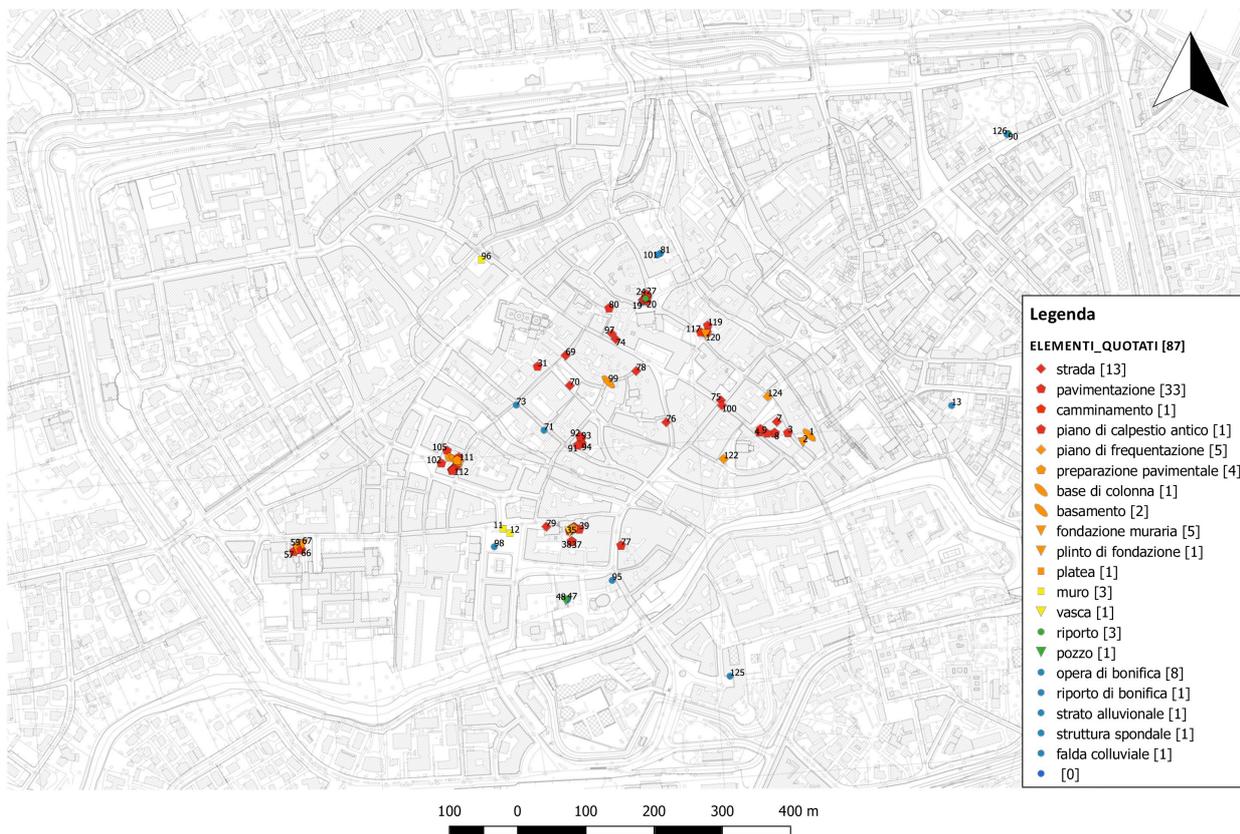


Fig.1: visualizzazione degli elementi quotati, classificati per tipologia, sullo sfondo della CTR.

Infine, le ipotesi che abbiamo formulato sull'andamento della rete fluviale di età romana sono basate su un insieme di elementi complessivamente non sufficienti a garantirne l'affidabilità. Di conseguenza si è scelto di non creare alcuna linea di interruzione e di procedere con un'interpolazione areale, consapevoli che i valori generati per la porzione della superficie che insiste lungo la direttrice dell'idrografia (antica e attuale) è poco realistica. Risulta parimenti evidente che entrambi i metodi soffrono del fatto che i punti quotati di riferimento risultano addensati in nuvole circoscritte, mentre ampie porzioni del territorio rimangono purtroppo scoperte da dati certi, a causa della frammentarietà delle indagini archeologiche ad oggi condotte.

Interpretazione dei dati

Il DTM realizzato per l'età romana permette di effettuare dei confronti rispetto alla ricostruzione di età protostorica della Carta Paleogeografica, ma solo limitatamente al settore centrale e sud-occidentale della città. Il modello ha permesso di evidenziare tre alture circoscritte (a quote comprese fra 14 e 17 m s.l.m.m., circa), circondate da ampie zone pianeggianti, (Fig. 2). Sembra assodato che la romanizzazione abbia determinato una progressiva occupazione di aree che erano state escluse dalle scelte insediative dell'epoca precedente, le zone poste ai margini dei dossi più rilevati, mentre alcuni insediamenti, collocati nei punti più rilevati della città, conobbero una continuità d'uso. Con la romanizzazione la portata e l'impatto degli interventi che hanno modificato il territorio divennero certamente più incisivi e furono prevalentemente indirizzati a stabilizzarne l'assetto idraulico, mediante opere

di bonifica e consolidamento dei suoli, nonché da azioni funzionali alla regimazione dei corsi d'acqua.

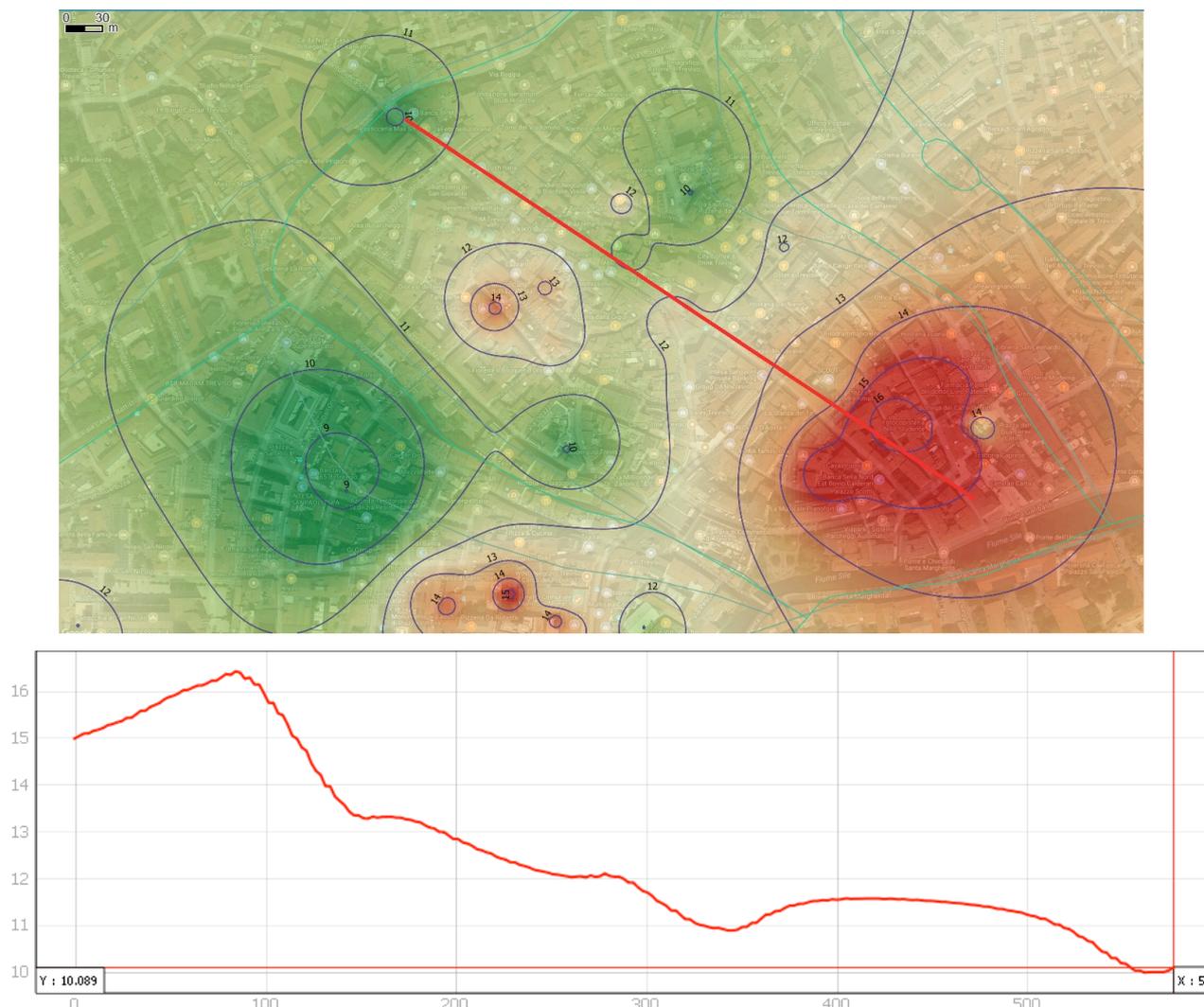


Fig.2: visualizzazione della potenziale superficie di epoca romana (DTM) con una sezione altimetrica lungo il settore centrale dell'insediamento. In rosso sono evidenziate le aree più rilevate, in verde le zone depresse.

Sui punti più elevati dei dossi di origine pleistocenica, dove vi è stata continuità nell'uso dei siti dall'epoca protostorica a quella romana, l'accrescimento delle stratificazioni antropiche ha determinato un guadagno altimetrico circoscritto, che in alcuni punti stimiamo raggiunga 2-2,5 metri, mentre nelle aree più depresse, colmate da riporti funzionali a creare nuovi insediamenti, il livellamento e la regolarizzazione degli sbalzi altimetrici sembrano aver prodotto un appiattimento del rilievo per progressiva aggradazione, che in alcuni casi appare evidente confrontando le quote e l'andamento della superficie sterile archeologicamente con quella rilevata per l'epoca romana. Nulla può dirsi, allo stato attuale per i settori più periferici, che non sembra siano stati interessati da occupazione stabile fino all'epoca medievale. La morfologia di queste zone è probabilmente rimasta inalterata e i cambiamenti più cospicui potrebbero aver interessato solo i margini dei dossi, come conseguenza dei cambiamenti apportati alla circolazione delle acque. Tramite

le informazioni relative ai paleoalvei, alle opere di bonifica e alle strutture di difesa spondale, individuati dagli scavi, si è tentato di formulare alcune ipotesi relative all'andamento della rete fluviale in età romana (Fig. 3), che tuttavia, allo stato attuale, necessita di un lavoro di revisione da parte di esperti geomorfologi.

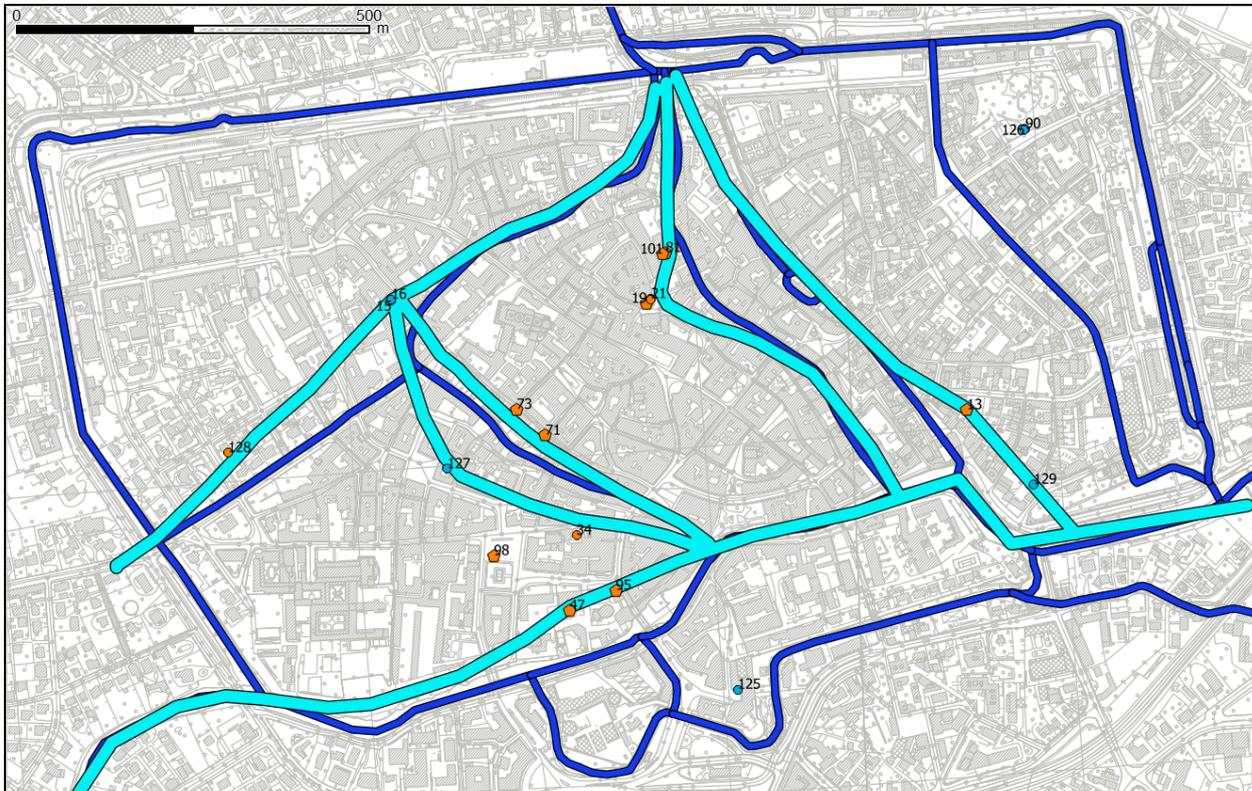


Fig. 3: distribuzione delle opere di bonifica (punti arancione) e dei paleoalvei (punti blu). In azzurro alcune ipotesi preliminari relative alla circolazione delle acque fluviali in epoca romana. In blu è rappresentata l'idrografia contemporanea.

Conclusioni

L'interpolazione dei dati altimetrici ha portato ad elaborare un DTM che permette una lettura più efficace dell'evoluzione morfologica e ambientale della città in età romana. La possibilità di generare profili altimetrici lungo sezioni tracciate in qualsiasi direzione permette anche una diagnosi preliminare dell'impatto connesso agli interventi di manutenzione della città, potenzialmente pregiudizievoli per il patrimonio archeologico sepolto. Un problema che si è reso evidente durante le fasi iniziali di acquisizione dei dati è costituito dalla scarsa definizione cronologica dei siti e delle singole evidenze archeologiche. A questo limite sarà possibile ovviare solo tramite lo studio tipologico dei reperti individuati nella stratigrafia, utile a individuare termini cronologici di riferimento. Inoltre, per fornire una base di dati adeguata allo studio in una prospettiva diacronica, sarà necessario implementare il sistema con i layer informativi riguardanti l'epoca protostorica e quella post-classica. Questi permetteranno anche una migliore definizione della paleosuperficie naturale, archeologicamente sterile, necessaria per valutare lo spessore dell'aggradazione antropogenica. Un altro problema è legato all'attendibilità delle informazioni ricavabili dalle scoperte più datate, soprattutto per quel che

riguarda posizione e quota di giacitura dei siti. I criteri utilizzati per soppesare le criticità proprie di questi dati soffrono ancora di un eccessivo margine di discrezionalità. È attualmente in corso di studio un sistema che permetta di attribuire alle variabili relative alla precisione del posizionamento e al grado potenziale dell'informazione un valore numerico derivante da una pluralità di opzioni. La sommatoria dei valori delle variabili potrà restituire un indice ponderato della qualità finale del dato. Si deve infine segnalare che il Comune di Treviso ha recentemente avviato un progetto per il raffittimento della rete geodetica e per l'acquisizione di dati territoriali tramite aerofotogrammetria. Quando queste nuove informazioni saranno disponibili potranno essere integrate nel progetto, permettendo di confrontare ed eventualmente validare i dati ottenuti tramite le operazioni di livellazione altimetrica.

Bibliografia

- Burrough P.A. (1986), *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Asssesment*, Oxford.
- Chaplot V., Darboux F., Bourennane H., Leguédois S., Silvera N., Phachomphon K. (2006), "Accuracy of interpolation techniques for the derivation of digital elevation models in relation to landform types and datadensity", *Geomorphology*, 77: 126-141.
- Favretto A. (2006), *Strumenti per l'analisi geografica G.I.S. e telerilevamento*, Bologna.
- Forte M. (2002), *I Sistemi Informativi Geografici in archeologia*, Roma.
- Frassine M., Naponiello G. (2013), "RAPTOR 1.0. Archeologia e Pubblica Amministrazione: un nuovo geodatabase per la tutela". *Archeologia e Calcolatori*, Supplemento 4: 88-95.
- Palmieri G. (1980), *Treviso dalla preistoria all'età romana*, Treviso Nostra, I, Dosson di Casier (TV): 147-175.
- Peucker T.K., Fowler R.J., Little J.J., Mark D.M. (1978), "The tringulated irregular network", in: *Symposium on Digital Terrain Models - St. Louis, American Society of Photogrammetry*: 516-540.
- Ravagnan G. L. (2003), "Treviso. La città romana e tardoantica", in: L. Borelli Vlad, V. Emiliani, Somella P. (a cura di), *Luoghi e tradizioni d'Italia. Volume 1*, Roma: 348-352.
- Vacillotto A. (2011), "Tarvisium romana, riflessioni di archeologia urbana", *Quaderni di Archeologia del Veneto*, XXVII: 115-123.
- Vacillotto A. (2017), "Il luogo, le difese, la città: Treviso in età preromana e romana", in: Comitato Scientifico per le celebrazioni dei 500 anni delle mura di Treviso (a cura di), *500 anni delle mura di Treviso - 1517-2017*, Treviso: 13-19.
- Valle G., Vercesi P.L. (2004), "La carta paleogeografica di Treviso", in: Bianchin Citton E. (a cura di), *Alle origini di Treviso. Dal villaggio all'abitato dei Veneti antichi*, Treviso: 19-21.
- Warren R.E. (1990), "Predictive Modelling in Archaeology: a Primer", in: K.M.S. Allen, S.W. Green, E.B.W. Zubrow (a cura di), *Interpreting Space: GIS and Archaeology*, London: 201-215.