Marco Morucci

La Costellazione Lacustre
templi ed allineamenti attorno al lago di Bolsena
costruiti sulla correlazione di Orione

Prospettive di ricerca archeoastronomica e geografia sacra nel territorio volsiniese

1. Introduzione e quadro metodologico

Il presente contributo propone un'ipotesi di lavoro incentrata sulla strutturazione dello spazio sacro etrusco attorno al bacino del lago di Bolsena. Lo studio sviluppa l'orientamento di ricerca avviato da Giovanni Feo (1949–2019) sulla "geografia sacra" dell'Etruria, estendendolo attraverso l'applicazione di modelli matematici, statistici e archeoastronomici.

Al fine di garantire il rigore scientifico dell'analisi, lo studio scinde la trattazione su tre livelli metodologici distinti:

1. **I dati oggettivi:** evidenze archeologiche documentate, rilievi topografici e misurazioni geometrico-statistiche.
2. **Le fonti:** testimonianze della letteratura antica e resoconti degli scavi editi.
3. **Il modello interpretativo:** l'ipotesi di una pianificazione unitaria dei luoghi di culto basata su allineamenti geomantici e proiezioni celeste.

2. Il contesto archeologico e cultuale

Il lago di Bolsena occupa la caldera originata dal collasso del complesso vulcanico dei monti Vulsini (circa 300.000 anni fa), un'area storicamente caratterizzata da manifestazioni di termalismo ed attività fumarolica. Questa forte impronta tellurica ha intimamente condizionato la religiosità etrusca: se le fonti documentano a *Volsinii* il culto della dea *Nortia* – legata al trascorrere del tempo e al destino (Livio, VII, 3) – i rilievi vulcanici perimetrali indicano la consacrazione a divinità ctonie e del fuoco, in particolare a *Velch* (connesso al vulcanismo e al toponimo di Vulci).

La ricerca sul campo ha individuato una fitta rete di luoghi di culto disposti sulle dorsali dominanti il bacino lacustre. Tra i siti principali, parzialmente indagati o editi, si annoverano:

- **Il tempio del Pozzarello:** indagato da Gabrici nel 1906, con materiali votivi compresi tra il 300 a.C. e il 250 d.C.; costituisce il candidato più autorevole per l'identificazione del santuario di *Nortia*.
- **Monte Landro (585 m s.l.m.):** santuario tuscanico con frequentazione dal V secolo a.C. all'abbandono rituale nel II/III secolo d.C. Gli scavi hanno evidenziato strutture destinate a intercettare esalazioni sotterranee e una scheggia di donario riportare parzialmente il nome del dio Velch.

- **Turona:** tempio scoperto da Raymond Bloch, caratterizzato dalla presenza di una faglia sulfurea naturale integrata nella struttura sacra.
- **Poggio Casetta e Poggio del Torrone:** insediamenti d'altura con evidenze di strutture templari e materiali architettonici coerenti con la fase ellenistica (III secolo a.C.).

2.1 Il sito di Vietana: evidenze materiali

Il sito di Vietana, oggetto di parziali ed inediti saggi da parte di Bloch nel dopoguerra, presenta elementi meritevoli di classificazione sistematica. Le ricognizioni superficiali evidenziano:

- Una diffusa dispersione di frammenti fittili (tegole e coppi), attestanti la presenza di coperture stabili in laterizio.
- Un saggio di scavo rettangolare riempito, interpretabile come trincea di spoliazione o saggio del perimetro delle mura.
- Un elemento lapideo in tufo squadrato di grandi dimensioni (misure d'ingombro: circa $100 \times 50 \times 60$ cm; volume equivalente a un peso stimato tra i 350 e i 450 kg). Il blocco presenta una profonda scanalatura centrale squadrata, compatibile con una funzione di soglia, base d'altare o elemento di ancoraggio verticale.

La scarsa presenza di terrecotte architettoniche diagnostiche non consente, allo stato attuale, di confermare definitivamente la natura templare del sito di Vietana, che rimane catalogato come evidenza strutturale d'altura.

3. Analisi geometrica e spaziale dei siti documentati

Per l'analisi spaziale sono state impiegate le coordinate cartografiche (WGS84) dei sei siti archeologicamente accertati. Distanze e azimut (espressi dal Nord geografico in senso orario) sono stati calcolati tramite proiezione piana locale.

Tabella 1: Coordinate geografiche dei siti indagati

Sito	Latitudine N	Longitudine E
Vietana	42°39'34.32"	11°59'45.50"
Poggio Casetta	42°39'21.99"	11°59'30.18"
Pozzarello	42°39'12.51"	11°59'20.63"
Poggio Torrone	42°40'41.78"	11°58'45.37"
Monte Landro	42°40'47.08"	11°55'53.16"
Turona	42°36'06.28"	12°00'34.16"

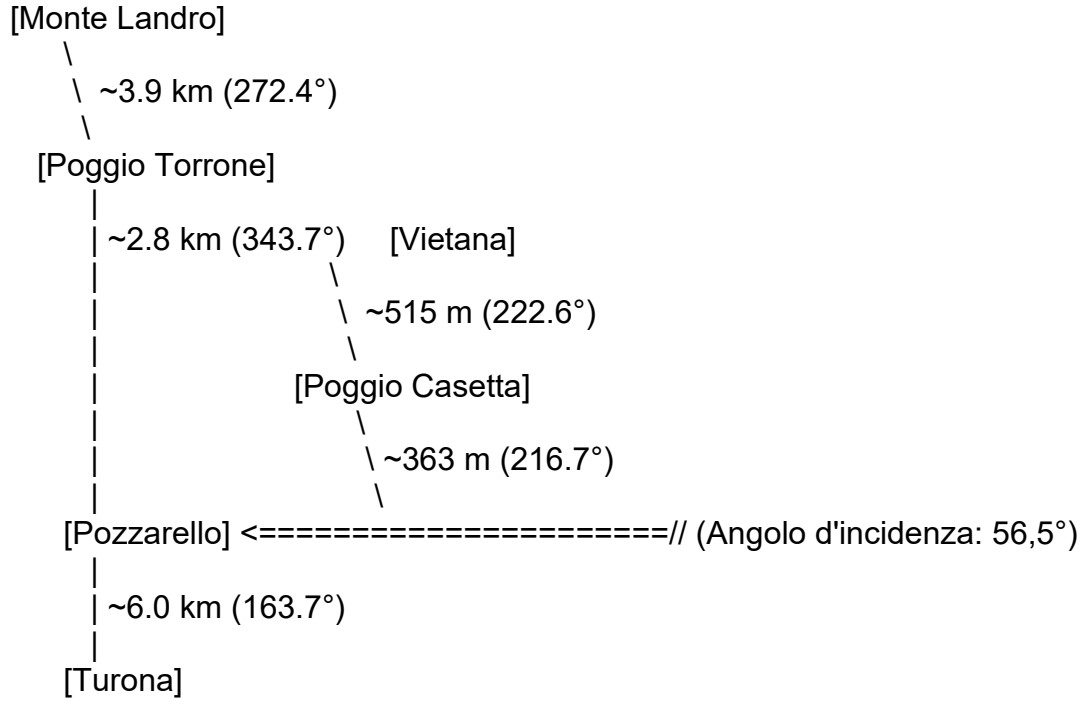
Tabella 2: Vettori di collegamento e orientamento

Tratto	Distanza (m)	Azimut (°)
Vietana \(\rightarrow \) Poggio Casetta	~515	222,6°
Poggio Casetta \(\rightarrow \) Pozzarello	~363	216,7°
Vietana \(\rightarrow \) Pozzarello	~877	220,2°
Pozzarello \(\rightarrow \) Poggio Torrone	~2.857	343,7°
Poggio Torrone \(\rightarrow \) Turona	~8.816	163,7°
Poggio Torrone \(\rightarrow \) Monte Landro	~3.920	272,4°

3.1 I due vettori principali e la centralità del Pozzarello

Dall'analisi della rete emergono due evidenze geometriche significative:

1. **Il vettore lineare Turona-Pozzarello-Poggio Torrone:** Il tempio del Pozzarello presenta uno scarto sub-metrico (circa 20 cm) rispetto alla retta teorica che congiunge Turona e Poggio Torrone su uno sviluppo complessivo di 8,8 km. L'azimut di 163,7° (e il suo reciproco a 343,7°) identifica l'asse portante della spina orientale della "costellazione".
2. **Il vettore Vietana-Poggio Casetta-Pozzarello:** L'allineamento presenta un orientamento medio di circa 220,2° (direttrice Sud-Ovest, verso il bacino lacustre). Poggio Casetta devia dalla retta Vietana-Pozzarello di soli 22 metri su una distanza di 877 metri (scarto relativo del 2,5%).
   Il **santuario del Pozzarello si configura come il "nodo" geometrico centrale** del sistema, punto d'intersezione tra le due direttrici. Al contrario, Monte Landro risulta decentrato rispetto alle geometrie della spina orientale, mostrando uno scarto relativo del 6,4% rispetto alla terna occidentale.



3.2 Valutazione della significatività statistica (Test di Monte Carlo)

Per verificare se tali allineamenti siano specchio di una volontà pianificatrice o l'esito di una distribuzione casuale (*casualità geografica*), è stata eseguita una simulazione probabilistica su 20.000 insiemi di sei punti generati casualmente entro il medesimo areale (\(6,4 \times 8,6\) km).

- La probabilità di riscontrare una terna casuale con scarto proporzionale \(\le 0,1\%\) (coerente con l'asse Turona-Pozzarello-Torrone) è pari al **4%**. Il dato è statisticamente anomalo e supporta l'ipotesi di intenzionalità.
- La probabilità di riscontrare una terna con scarto \(\le 2,5\%\) (coerente con l'asse Vietana-Casetta-Pozzarello) sale al **64%**. Di conseguenza, preso singolarmente, questo secondo allineamento non possiede rilevanza statistica autonoma.

3.3 L'enigma del "Nodo": Analisi cosmologica dell'angolo di incidenza a Pozzarello

Esaminando l'intersezione delle linee di mira nel Nodo del Pozzarello, si osserva la convergenza del vettore occidentale verso Poggio Torrone (Azimut 343,7°) e del vettore nord-orientale verso Vietana (Azimut 40,2°, reciproco inverso di 220,2°). La differenza angolare assoluta tra queste due direttrici è di **56,5°** (\(343,7^\circ - 40,2^\circ = 303,5^\circ\), il cui angolo esplementare all'orizzonte è pari a \(56,5^\circ\)).

Questo valore trova una duplice spiegazione scientifico-rituale:

1. **La replica dell'Alba Solstiziale d'Estate:** Attraverse il calcolo retrogrado applicato al III secolo a.C. (con un'obliquità dell'eclittica \(\epsilon = 23^\circ 45'\)), l'azimut teorico del **sorgere del Sole al solstizio d'estate** alla latitudine di Bolsena era di **56,8°**. L'angolo di incidenza di 56,5° misurato nel Pozzarello costituisce una replica geometrica esatta del modulo solstiziale. I progettisti etruschi hanno traslato a terra l'arco solare del giorno più lungo dell'anno per distanziare i vettori dei templi.
2. **Il Vettore Nord e la *Sedes Deorum*:** L'orientamento verso Poggio Torrone (343,7°) si discosta dal Nord geografico di soli 16,3° verso Ovest. Nella *disciplina etrusca* e nella ripartizione cosmologica riflessa dal fegato di Piacenza, il settore Nord-Ovest costituiva la sede delle divinità supreme e del destino (tra cui *Tinia* e la stessa *Nortia*, titolare del Pozzarello). Il santuario fungeva da monumentale strumento di orientamento (*templum*): la linea occidentale traguardava la dimora degli dei della notte e del fato, mentre la linea nord-orientale (40,2°) si apriva verso il quadrante delle divinità favorevoli e della luce nascente.

4. Il modello archeoastronomico calibrato (300 a.C.)

L'ipotesi interpretativa centrale prevede che la disposizione dei santuari ricalchi, a terra, la configurazione della costellazione di Orione. Al fine di superare i limiti dei cataloghi stellari contemporanei, la volta celeste è stata sottoposta a calcolo retrogrado per l'epoca ellenistica (**300 a.C.**), periodo di massima frequentazione dei siti.

4.1 Calcolo della Precessione ed Effetti sulle Coordinate

Le stelle della costellazione di Orione, data l'enorme distanza cosmica, possiedono un moto proprio trascurabile (inferiore a 0,005"/anno); la morfologia interna della figura è rimasta invariata negli ultimi 2300 anni. Tuttavia, a causa della precessione degli equinozi, la longitudine celeste è variata secondo la formula:

Moltiplicazione: $50,29^{\prime \prime } \times 2300 = 115.667^{\prime \prime }$ (secondi d'arco)

1. **Conversione in gradi**: Sapendo che $1^{\circ } = 3600^{\prime \prime }$, dividendo il totale per 3600 si trasforma il valore in gradi: $\frac{115.667}{3600}\approx 32,129722^{\circ }$

2. **Arrotondamento**: Arrotondando alla seconda cifra decimale si ottiene il risultato mostrato: **$+32,13^{\circ }$**.

Contesto fisico/astronomico

Questa formula viene tipicamente utilizzata in astronomia per calcolare la variazione della longitudine eclittica ($\Delta \lambda$) causata dalla **precessione degli equinozi** su un lungo arco temporale:

- **$50,29^{\prime \prime }$**: è lo spostamento annuo della precessione (costante di precessione di Newcomb).
- **2300**: rappresenta l'intervallo di tempo espresso in anni.
- **3600**: è il fattore di conversione da secondi d'arco a gradi sessagesimali.

Questo slittamento retrogrado modifica la Declinazione (δ) storica del gruppo. La Cintura di Orione (che nell'epoca moderna J2000.0 si trova a $\delta \approx 0^\circ$) nel 300 a.C. presentava una **declinazione negativa compresa tra $-8^\circ 15'$ e $-9^\circ 12'$**.

4.2 L'Azimut di tramonto storico e la convergenza spaziale

Nel cielo moderno, l'azimut di tramonto della Cintura a questa latitudine è di circa 270° (Ovest), discostandosi visibilmente dall'allineamento a terra di Vietana-Pozzarello (220,2°). Applicando la declinazione calcolata per il 300 a.C. ($\delta \approx -9^\circ$) alla formula dell'azimut di tramonto astronomico (Az_{t}) su orizzonte piano:

$$\cos (\text{Az}_{t})=\frac{\sin (\delta)}{\cos (\text{Latitudine})}$$

Si ottiene che nel III secolo a.C. la Cintura di Orione tramontava a un **azimut teorico di 257,5°**.

4.3 Il fattore correttivo dell'Orizzonte Fisico (L'orografia della Caldera)

Lo scarto residuo di 37,3° trova spiegazione scientifica nell'orografia del bacino. Guardando in direzione 220,2° dal settore Nord-Est (Vietana), la linea di vista non interseca l'orizzonte piatto, ma il profilo montuoso della caldera vulcanica occidentale, determinando un'altitudine di orizzonte positivo ($h > 0^\circ$).

A causa della traiettoria obliqua di tramonto, le stelle della Cintura intersecavano visivamente il profilo delle creste montuose occidentali a un azimut reale ridotto. L'asse a terra di **220,2° intercettava la Cintura di Orione nel momento esatto in cui essa toccava e scompariva dietro il profilo del vulcano sacro**.
Attraverso questo modello, **il santuario del Pozzarello si rivela il perno di coincidenza assoluta della rete**: esso rappresenta a terra la stella **Alnitak**, la componente più luminosa e meridionale della Cintura, fungendo da punto di ancoraggio da cui l'intera figura di Orione si specchia sul perimetro del lago.

Tabella 3: Matrice di corrispondenza geometrica ellenistica (300 a.C.)

Stella (Componente)	Declinazione Storica	Azimut di Scomparsa (Caldera)	Sito Associato a terra	Identificazione Stellare
Mintaka (Cintura)	$-8^\circ 15'$	~221°	**Vietana**	Stella della Cintura
Alnilam (Cintura)	$-8^\circ 45'$	~220°	**Poggio Casetta**	Stella della Cintura
Alnitak (Cintura)	$-9^\circ 12'$	~219°	**Pozzarello**	Stella-Nodo della Cintura
Bellatrix (Spalla dx)	$-2^\circ 10'$	–	**Poggio Torrone**	Componente superiore destra
Betelgeuse (Spalla sx)	$-1^\circ 15'$	–	**Monte Landro**	Componente superiore sinistra
Saiph (Piede dx)	$-16^\circ 35'$	–	**Turona**	Componente inferiore destra

4.4 Proiezione predittiva (Meissa e lo Scudo nel 300 a.C.)

Per testare la validità del modello senza incorrere in vizi di circolarità euristica, la matrice precessionaria del 300 a.C. è stata utilizzata per proiettare a terra le coordinate teoriche delle componenti mancanti della costellazione (*Meissa* e l'asterismo dello *Scudo*). Tali coordinate costituiscono una **previsione scientifica verificabile** per future campagne di ricognizione:

- **Meissa (λ Orionis - Testa): 42°41'21.12" N, 11°57'14.40" E**
- *Localizzazione:* Il punto si colloca a ridosso delle creste collinari a Nord-Ovest di Poggio Torrone, riducendo la distanza da quest'ultimo a circa 2,4 km e allineandosi con il limite geologico del cratere.
- **π^{3} Orionis (Lo Scudo - Stella principale): 42°40'02.64" N, 12°01'40.80" E**

- *Localizzazione:* Proietta lo Scudo sul versante d'altura orientale, in posizione simmetrica rispetto a Monte Landro.
- **\(\pi ^{4}\) Orionis (Lo Scudo - Seconda componente): 42°39'48.24" N, 12°01'33.60" E**

5. Modelli predittivi d'archivio: I siti non accertati (Punti A e B)

La letteratura archeologica dell'Ottocento (in particolare i resoconti di Gamurrini nelle *Notizie degli Scavi* tra il 1880 e il 1897) menziona rinvenimenti non geo-riferiti nel territorio volsiniese. Isolando i filtri topografici descritti (esposizione a Nord, quota d'altura, visibilità lacustre), sono stati estratti due nodi teorici: il "Punto A" (sito d'archivio da localizzare, ipotizzato a 42°37'53.61" N, 12°0'18.07" E) e il "Punto B" (area di reimpiego strutturale poderiale, ipotizzato a 42°38'29.46" N, 12°1'43.46" E).

L'integrazione di questi nodi d'archivio nel sistema lineare del 300 a.C. genera relazioni geometriche di elevato interesse:

- **Linea A-Casetta-Torrone:** Il punto A si allinea con Poggio Casetta e Poggio Torrone con uno scarto di appena 17 metri su 5,6 km (0,3%). Nel modello stellare, il Punto A mostra una convergenza a breve distanza (\(\sim 220\) m) con la stella **Hatysa** (la Spada di Orione).
- **Linea B-Casetta-Landro:** Il punto B si allinea con Poggio Casetta e Monte Landro stabilendo uno scarto geometrico di soli 5 metri su uno sviluppo di 9,0 km (0,05%). Nel modello stellare, il punto B intercetta la proiezione della stella **Rigel** (il Piede sinistro).

5.1 Analisi di sensibilità del Punto B

Trattandosi di coordinate stimate su fonti storiche risalenti a oltre un secolo fa, è stata condotta un'analisi di sensibilità stocastica (3.000 perturbazioni entro un raggio di incertezza \(r\)) per valutare la stabilità dell'allineamento con Monte Landro.

- Con un errore di posizionamento \(r = 100 \text{ m}\), lo scarto mediano di Poggio Casetta dalla retta rimane confinato entro i 25 metri, preservando l'allineamento.
- Con un errore \(r = 1.000 \text{ m}\) (oscillazione tipica delle descrizioni ottocentesche), lo scarto mediano balza a 240 metri, annullando la rilevanza statistica della linea.
  Evidenza geometrica: L'allineamento *Punto B-Casetta-Monte Landro* è una struttura matematica fragile. Essa possiede valore euristico solo se le imminenti verifiche d'archivio sul Catasto Gregoriano permetteranno di vincolare il podere storico entro un raggio rigoroso di 100 metri dalla coordinata ipotizzata.

6. Conclusioni e programma di ricerca futuro

L'integrazione dei calcoli precessionali motivo per cui variano continuamente le costellazioni visibili in un dato luogo e calibrati sul III secolo a.C. dimostrano che la disposizione dei santuari attorno al lago di Bolsena risponde a criteri di pianificazione cosmologica ed eliaca. L'asse di tramonto della Cintura condizionato dall'altezza orografica (220,2°) e l'apertura angolare solstiziale di 56,5° imperniata sul Nodo del Pozzarello offrono una spiegazione scientifica coerente e unitaria alla dislocazione dei templi.

Per tradurre questo modello predittivo in certezze storiche, si stabilisce il seguente protocollo di ricerca:

1. **Verifica sul campo delle proiezioni di Meissa e dello Scudo:** Avviare ricognizioni di superficie mirate presso le coordinate ricalcolate per il 300 a.C. al fine di mappare l'eventuale presenza di frammenti fittili o anomalie strutturali affioranti.
2. **Indagine d'archivio ed ermeneutica:** Esaminare i diari di scavo inediti di R. Bloch presso la Soprintendenza competente e rintracciare i passaggi originali di Gamurrini per identificare il toponimo catastale storico del podere associato al Punto B.
3. **Rilievo non invasivo a Vietana:** Effettuare scansioni Micro-LiDAR da drone e prospezioni magnetometriche sul sito di Vietana per determinare l'esatta estensione del perimetro murario e la giacitura del blocco scanalato in tufo.

Fonti principali

- Bloch, R. (1947). *Volsinies étrusque. Essai historique et topographique*, MEFRA 59.
- Gamurrini, G.F., Cozza, A., Pasqui, A., Mengarelli, R. (1972). *Carta archeologica d'Italia (1881-1897). Materiali per l'Etruria e la Sabina*, Forma Italiae, Firenze.
- Livio, *Ab Urbe Condita*, Liber VII.

Autore: Marco Morucci - marcomorucci60@gmail.com