SOROPTIMIST INTERNATIONAL OF EUROPE

SIE SCHOLARSHIP GRANT 2017 - 2018

Master di II livello in GIScience e Sistemi a pilotaggio remoto per la gestione integrata del territorio e delle risorse naturali

Dipartimento di ingegneria civile, edile ed ambientale
Università degli studi di Padova

Borsista: Maria Forza



GIScience (geographic information science) è una disciplina che affronta questioni fondamentali riguardanti l'uso delle tecnologie digitali per la gestione delle informazioni geografiche: informazioni su luoghi, attività e fenomeni rilevabili sulla superficie terrestre e che sono memorizzati in mappe o immagini

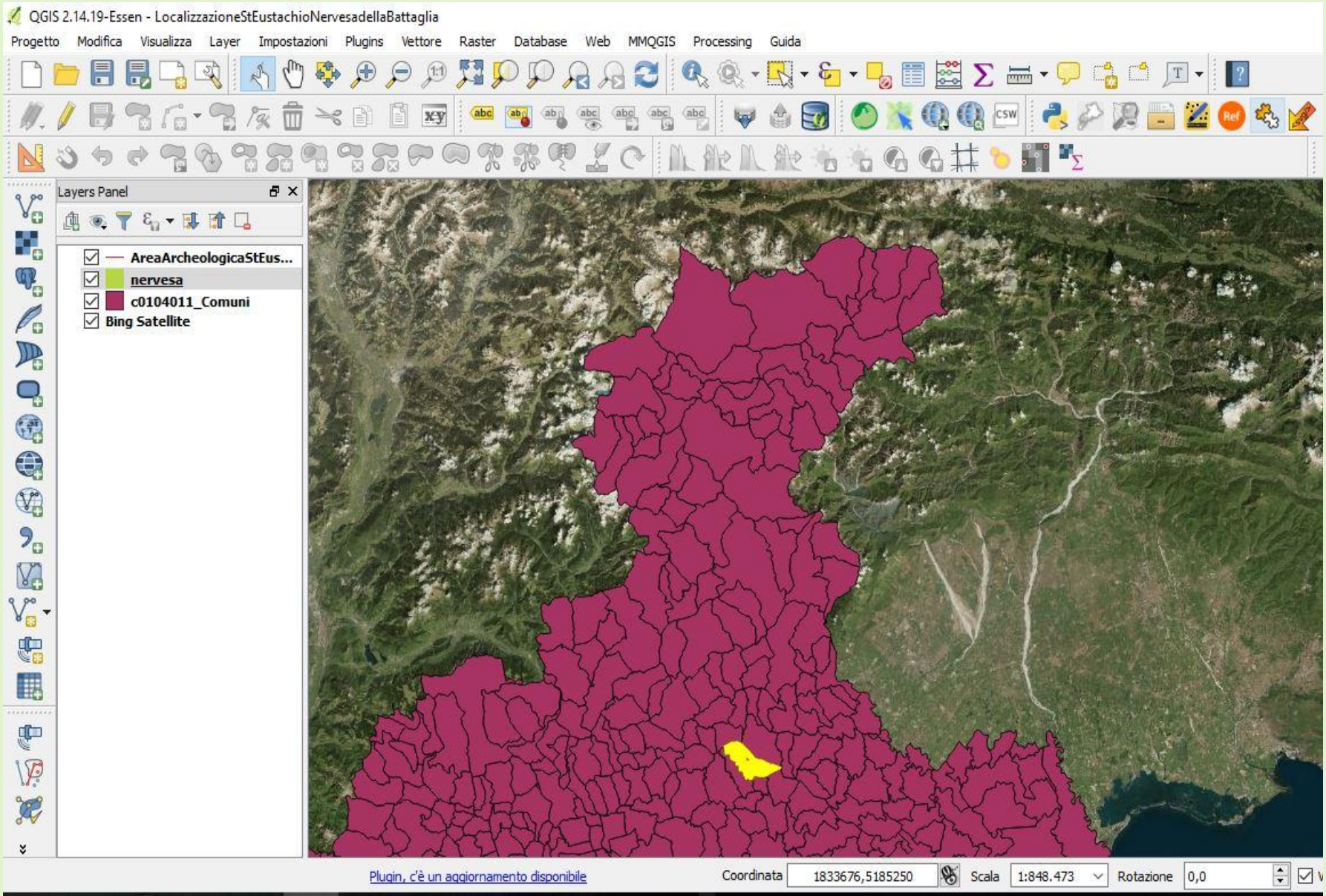
GIScience include le tecnologie e le aree di ricerca dei sistemi di informazione geografica (GIS)

- Cartografia: mappatura
- Geodesia: misurazione della Terra stessa
- Rilevamento: misurazione di caratteristiche naturali e artificiali sulla Terra
- Fotogrammetria: misurazione da fotografie o immagini
- sistema di posizionamento globale o GPS: posizionamento preciso e accurato sulla superficie terrestre supportato dai satelliti
- elaborazione digitale delle immagini: gestione e analisi dei dati delle immagini
- Telerilevamento: osservazione della Terra dallo spazio o sott'acqua)

Produzione di geoinformazione



Gestione integrata dei dati attraverso software GIS opensource (QGIS) o proprietari (ArcGIS)



Applicazione della GIScience in archeologia

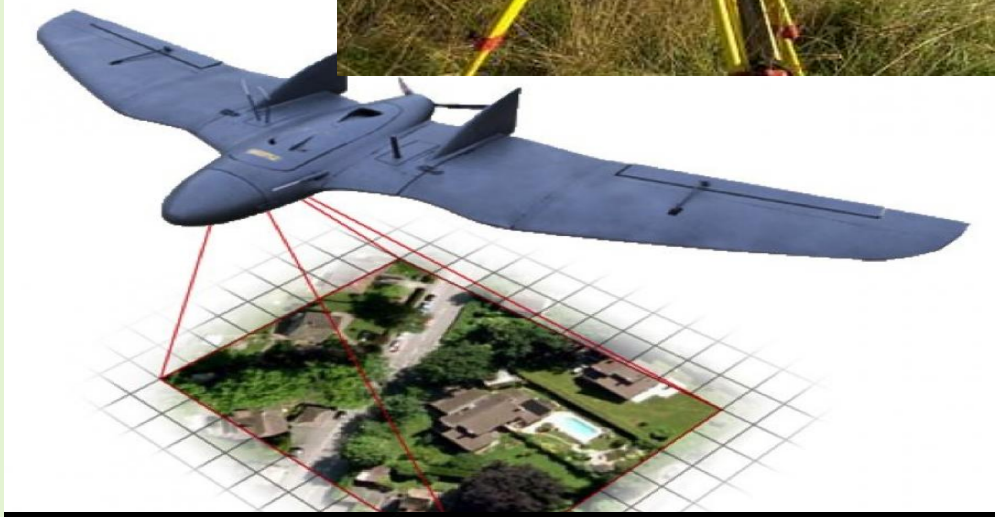
Acquisizione dell'informazione geografica

rilievo topografico
Insieme di operazioni con le quali si determinano, partendo da misure angolari e lineari prese sul terreno, gli elementi necessari per eseguire la restituzione in scala dell'oggetto rilevato





rilievo fotogrammetrico con drone
Rilievo che permette di ottenere ortofoto georiferite, modelli 3D delle strutture archeologiche e modelli digitali del terreno (DTM)



rilievo lidar – laser scanner a terra o su drone
Rilievo da cui si ottiene una nuvola di punti 3D (3D Point Cloud) a colori, che rappresenta lo spazio tridimensionale intorno al punto di scansione. Tale nuvola è caratterizzata da una elevata accuratezza, che potrà essere utilizzata per estrarre rappresentazioni 2D e/o 3D



La sequenza stratigrafica del complesso di Sant'Eustachio a Nervesa della Battaglia (TV)



Il monastero di Sant'Eustachio a Nervesa della Battaglia. Acquarello (Passolunghi 1980: Tav.VIII)

METODI E SCOPI DEL PROGETTO

Il presente lavoro propone la ristrutturazione e l'integrazione di alcuni dati relativi al rilievo topografico e alla sequenza stratigrafica dell'area di Sant'Eustachio a Nervesa della Battaglia (TV) in un progetto GIS

Scavo archeologico
Archetipo s.r.l.

Rilievo topografico
Archetipo s.r.l.



Organizzazione di un sistema omogeneo in cui i dati siano sempre consultabili e interrogabili in al fine di ampliare lo spettro d'informazioni a disposizione

L'Area archeologica dell'abazia di Sant'Eustachio a Nervesa della Battaglia (TV)
Introduzione al sito

L'abazia e la chiesa di Sant'Eustachio fanno parte di un imponente complesso religioso, oggi in rovina, lungo le pendici Sud-orientali del Montello, a circa 1,5 chilometri dal centro di Nervesa della Battaglia (TV)

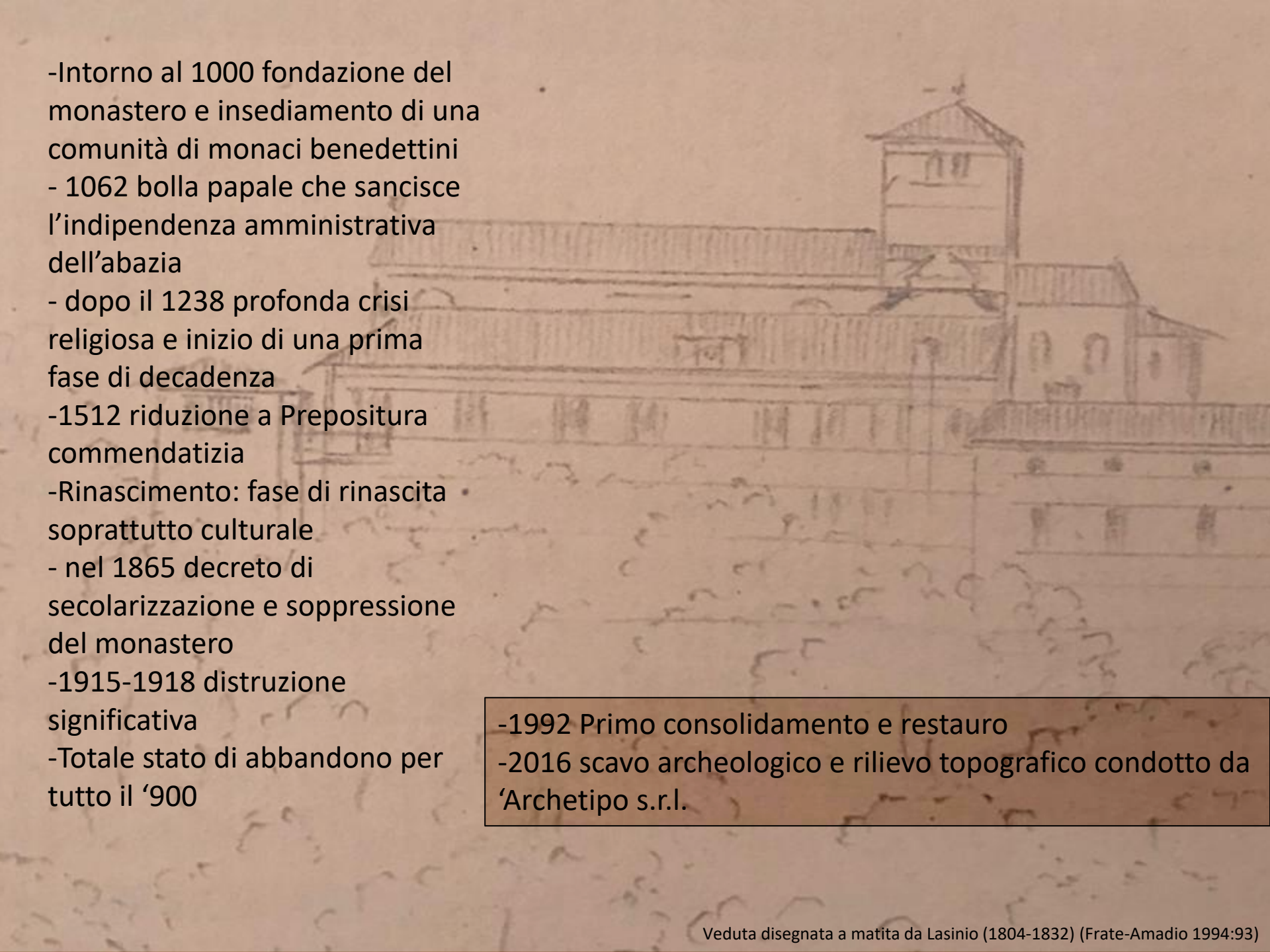


Immagine satellitare da libreria bing Qgis

Territorio dei Collalto (Frate-Amadio 1994: 24)

-Intorno al 1000 fondazione del monastero e insediamento di una comunità di monaci benedettini
- 1062 bolla papale che sancisce l'indipendenza amministrativa dell'abazia
- dopo il 1238 profonda crisi religiosa e inizio di una prima fase di decadenza
-1512 riduzione a Prepositura commendatizia
-Rinascimento: fase di rinascita soprattutto culturale
- nel 1865 decreto di secolarizzazione e soppressione del monastero
-1915-1918 distruzione significativa
-Totale stato di abbandono per tutto il '900

-1992 Primo consolidamento e restauro
-2016 scavo archeologico e rilievo topografico condotto da 'Archetipo s.r.l.



Veduta disegnata a matita da Lasinio (1804-1832) (Frate-Amadio 1994:93)

PLANIMETRIA

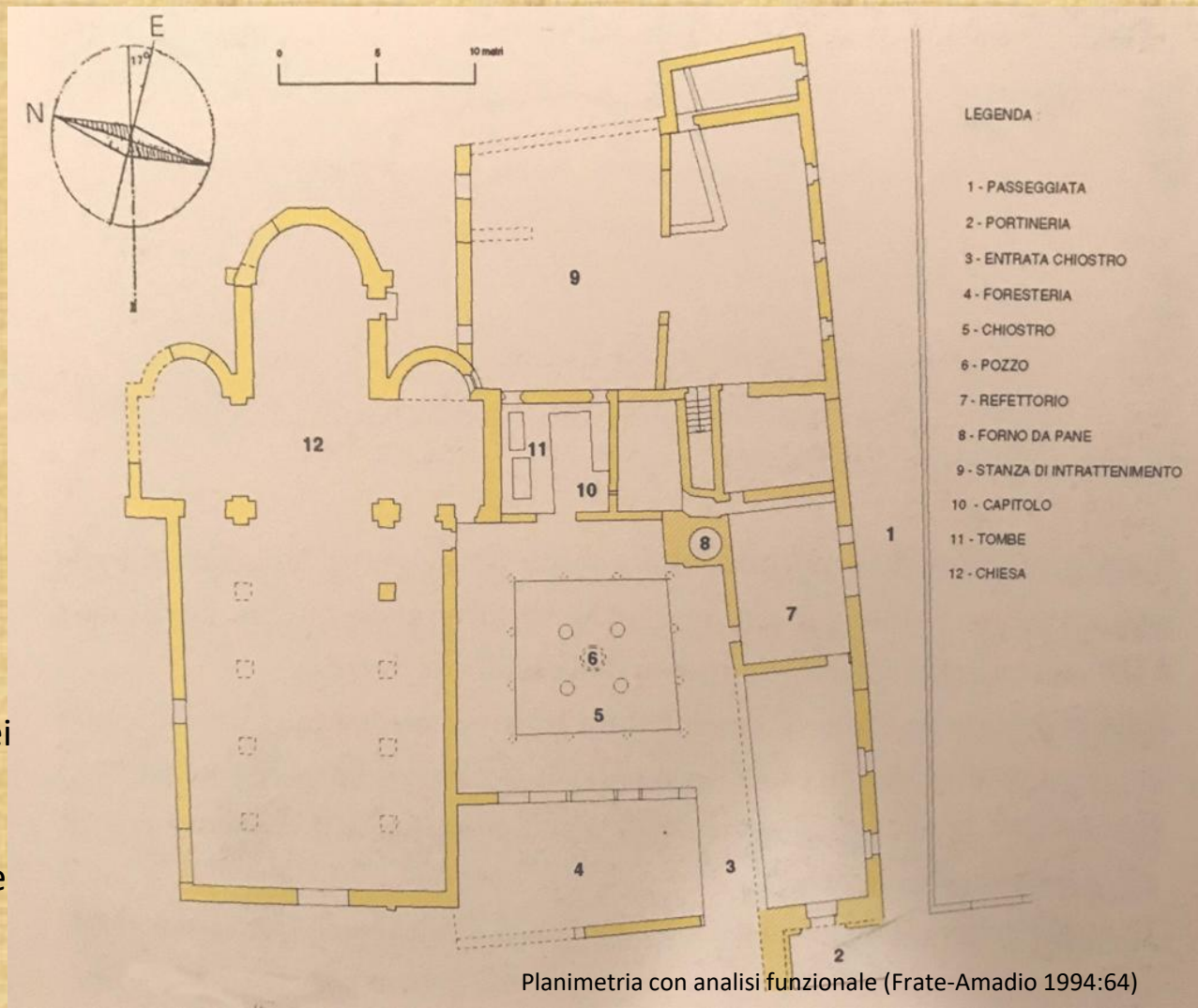
- chiara impronta romanica
- schemi tipici delle abazie benedettine: l'abside verso Est, la facciata principale a Ovest e il chiostro quadrangolare addossato alla chiesa sul lato meridionale

Il convento occupava la parte orientale della struttura.
Piano terra: sala capitolare, il refettorio, gli ambienti di rappresentanza e l'ingresso.
Piani superiori: i dormitori dei monaci

TRE PRINCIPALI FASI COSTRUTTIVE

1. MEDIEVALE
2. RINASCIMENTALE
3. SETTE-OTTOCENTESCA

Gli archeologi hanno riconosciuto sei fasi di intervento: sono state individuate infatti anche opere di ampliamento e di restauro realizzate a seguito di distruzioni o per cambiamenti di destinazione d'uso



Planimetria con analisi funzionale (Frate-Amadio 1994:64)

IL RILIEVO TOPOGRAFICO

4 FASI

1. Georeferenziazione con ricevitore GPS delle planimetrie delle strutture architettoniche già elaborate in precedenza da un'équipe di architetti ed ingegneri delle Università degli studi di Udine e dello IUAV di Venezia

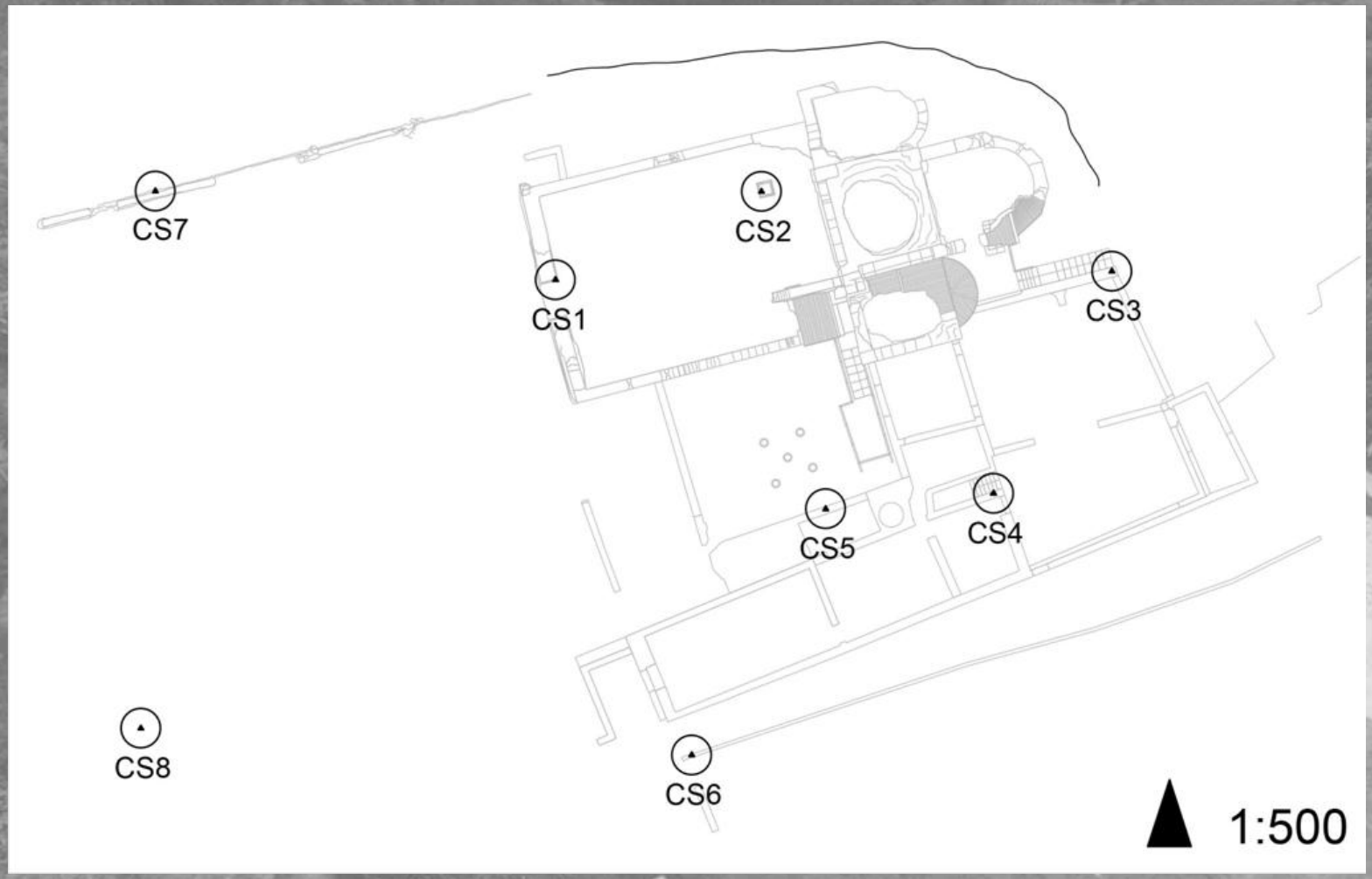
2. Rilievo con la stazione totale

3. Rilievo fotografico da drone e da terra e la ortofotoproiezione

4. Vettorializzazione delle ortofotoproiezioni in ambiente CAD

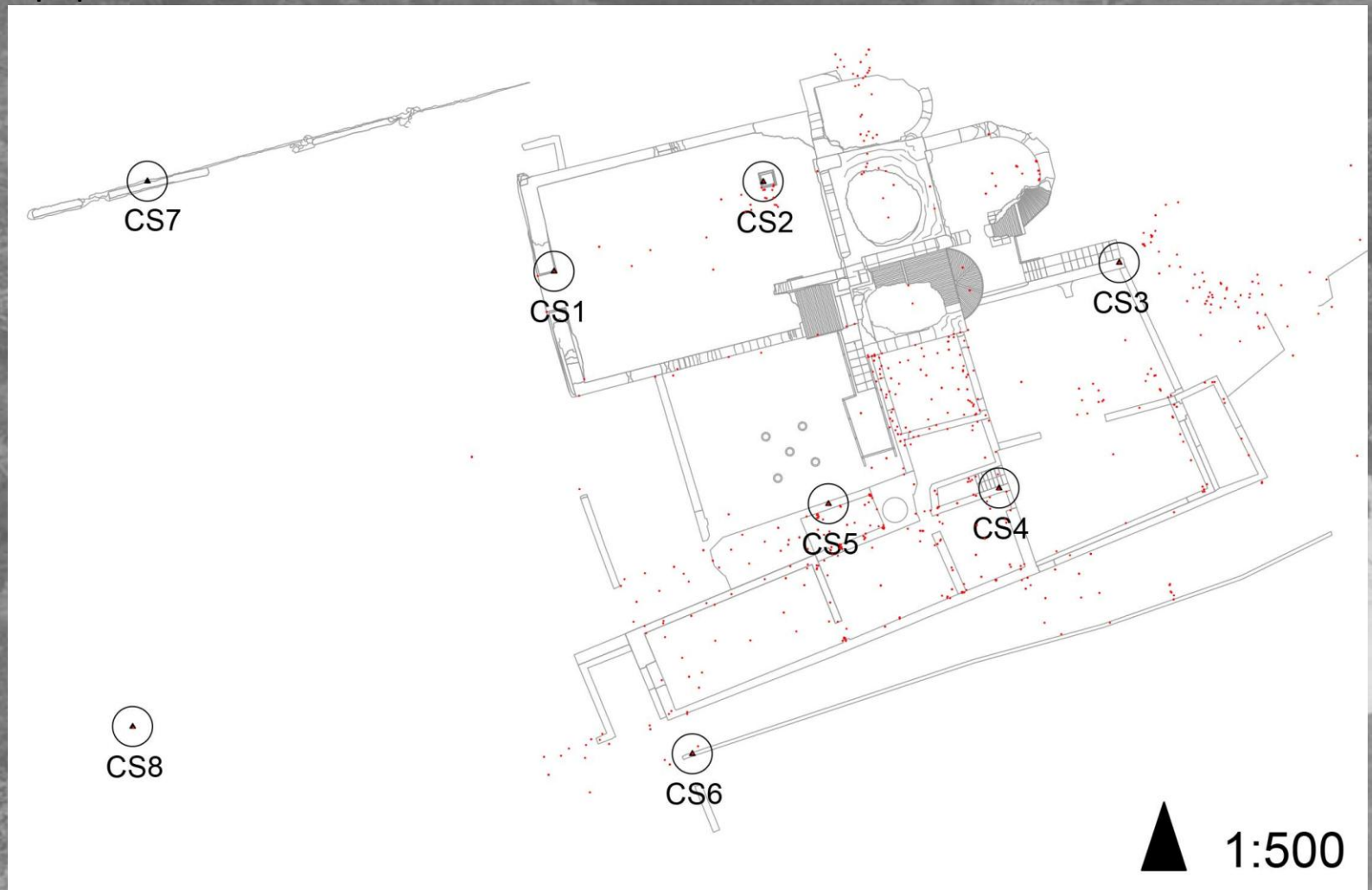
LA GEOREFERENZIAZIONE CON RICEVITORE GPS

Rilievo GPS per punti di controllo: attraverso un ricevitore GPS in modalità *Real Time Kinematic* sono stati rilevati otto punti di controllo, disposti in modo da coprire tutta l'area del complesso di Sant'Eustachio.



IL RILIEVO CON LA STAZIONE TOTALE

Con la stazione totale si sono rilevati, secondo un sistema di riferimento locale, gli i8 punti di controllo misurati con il GPS e molteplici punti topografici che potessero essere riconoscibili nelle planimetrie generate nel precedente rilievo elaborato dall'équipe di architetti



IL RILIEVO FOTOGRAFICO DA DRONE E DA TERRA E LA ORTOFOTOPROIEZIONE

Rilievo dell'intera area archeologica da drone per cui è stato utilizzato il drone DJI Matrice 100 con sensore RGB Zenmuse X5 da 16 megapixel

attraverso le numerose riprese fotografiche con viste sia prospettiche che zenitali, è stato possibile realizzare un modello 3D

Le elaborazioni fotogrammetriche hanno consentito di ricavare una *dense cloud* e una superficie definita da *mesh*

La *mesh* è stata vestita con una *texture* fotografica ricavata dalle riprese da drone



Dal modello 3D si è passati alla ortofotoproiezione che ha consentito di procedere ad una vettorializzazione del rilievo in ambiente CAD

Il rilievo fotografico da drone e da terra e la ortofotoproiezione



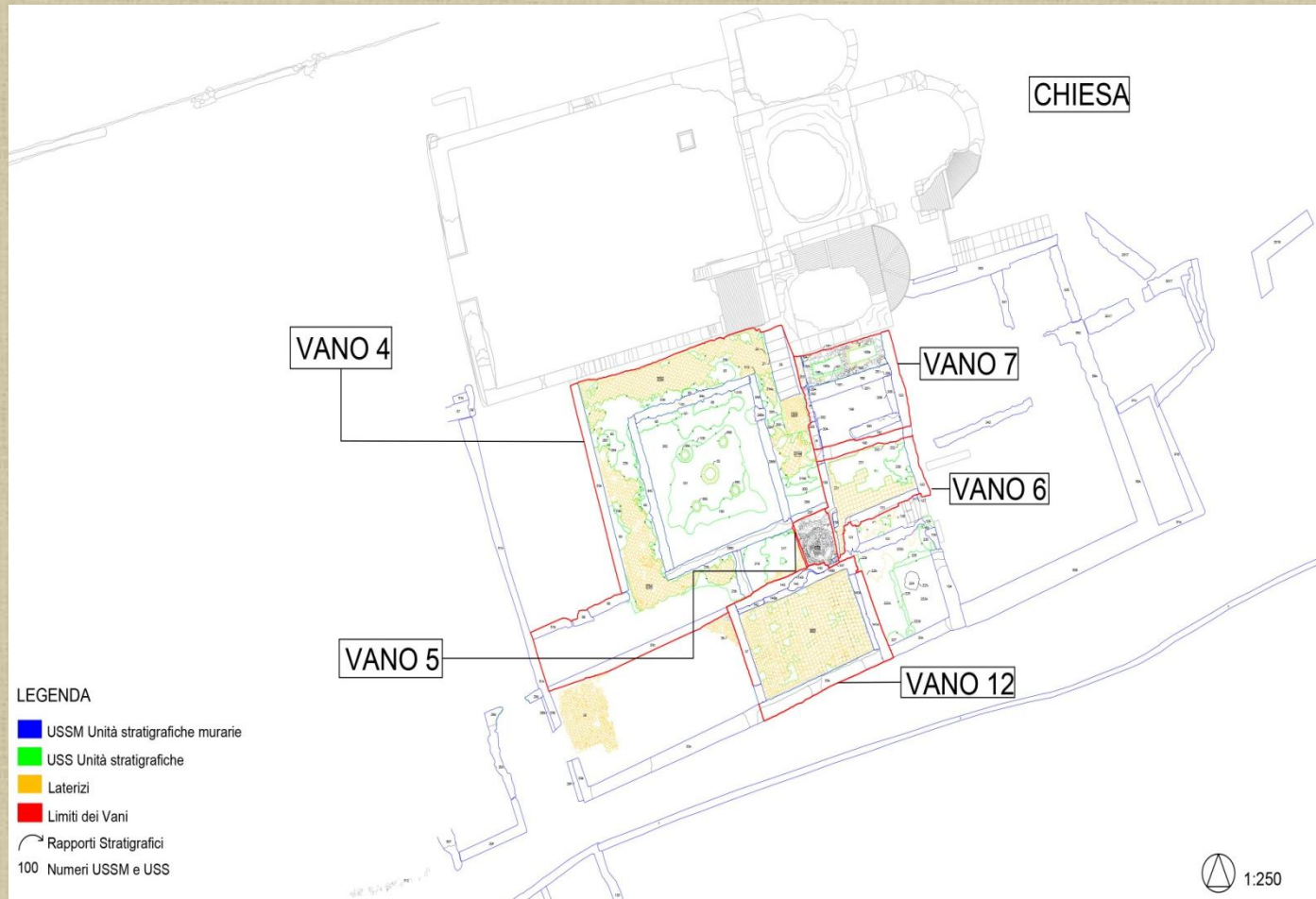




La vettorializzazione delle ortofotoproiezioni in ambiente CAD

• Elaborazione di una planime**tr**ia generale del sito in scala 1:250 e quelle relative ai singoli vani in scala 1: 50.
Qui sono riportate tutte le evidenze archeologiche rinvenute in modo conforme ai parametri dettati dal 'Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo' e richiesti come documentazione archeologica dalla 'Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso'

• Restituzione tutti gli elementi stratigrafici riconosciuti durante lo scavo archeologico e documentati accuratamente sia nella 'Relazione di Scavo' che nelle schede delle singole 'Unità Stratigrafiche' e 'Murarie'



La vettorializzazione delle ortofotoproiezioni in ambiente CAD



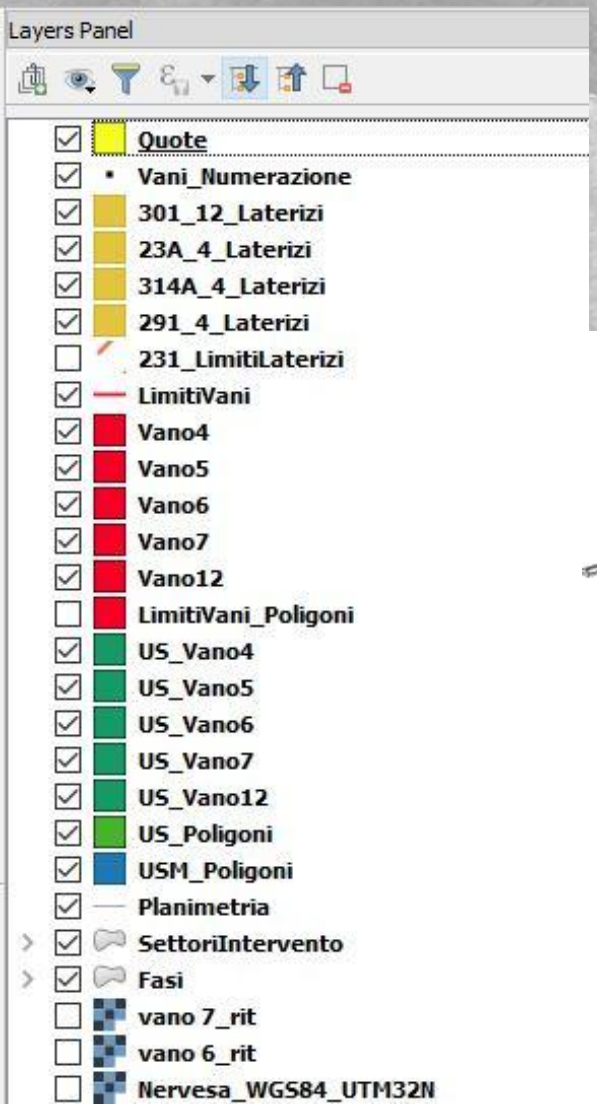


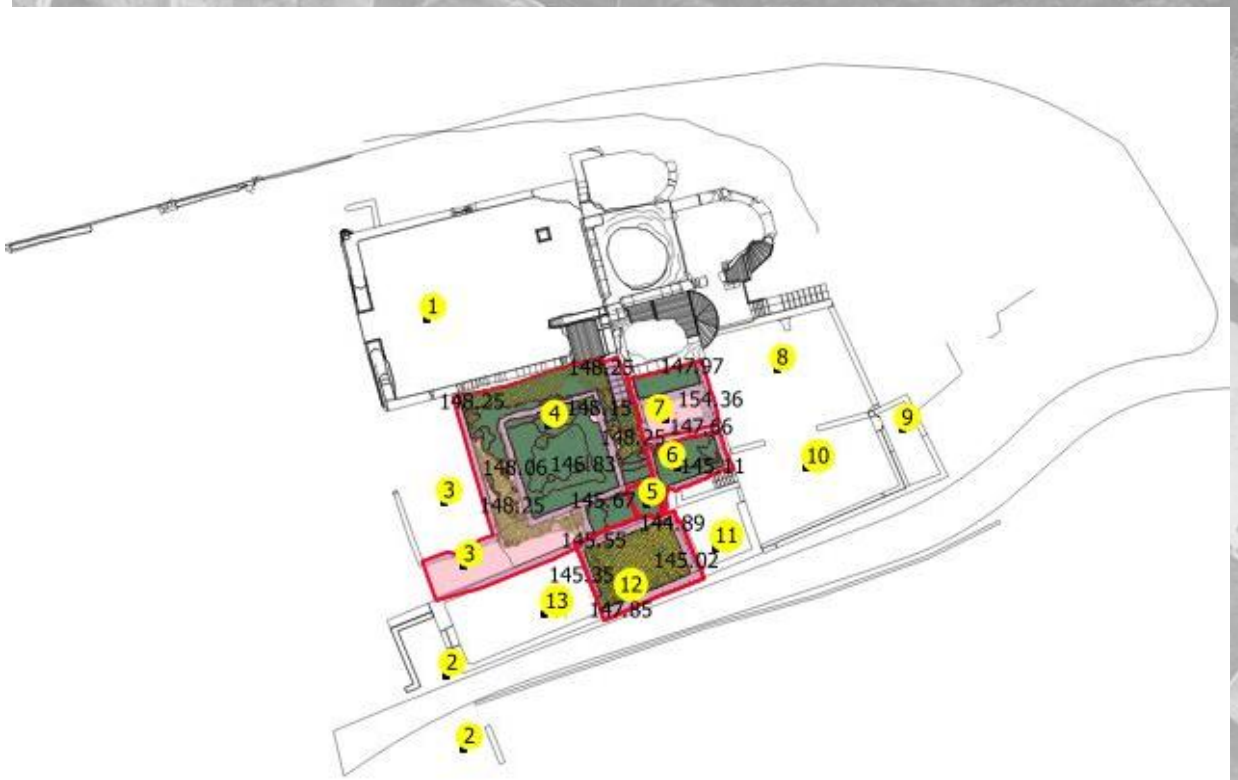
IL PROGETTO GIS SVILUPPATO CON QUANTUM GIS

SR Monte Mario Zona 1 (EPSG 3003) e impostazione di 'riproiezione al volo'

Sono stati caricati i layer corrispondenti alle geometrie create in CAD e salvate come dxf che sono state poi esportate in formato SHP in ambiente GIS (SR WGS84 UTM32N)

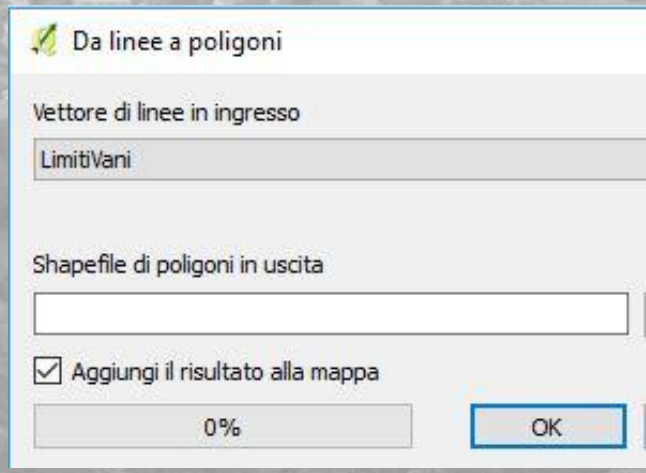
- layer 'US'
- layer 'USM'
- layer 'Laterizi': mattonelle pavimentale dei vani 4 e 12 che corrispondono alle Unità Stratigrafiche 23A, 314A, 291 e 301
- layer 'Limiti vani'
- layer 'Planimetria
- layer 'Quote'
- layer 'Vani Numeri'

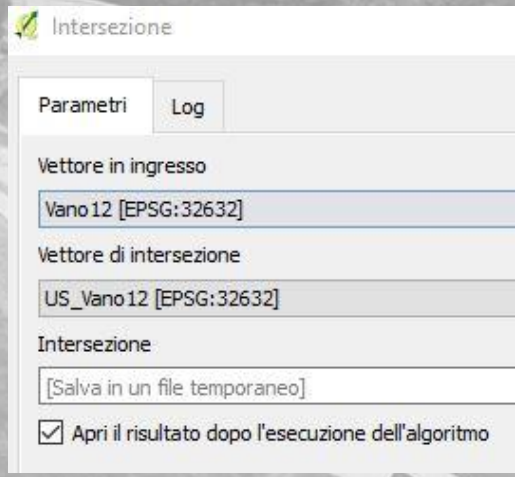




ELABORAZIONI IN AMBIENTE GIS DEGLI SHP FILE ESPORTATI DAI FILE DXF

1. Trasformazione dei layer ‘US’, ‘USM’ e ‘Laterizi’ convertiti in file poligonali con lo strumento di geometria ‘da linee a poligoni’
2. Attraverso lo strumento di ‘Processing’ ‘Intersezione’
3. Per definire la superficie di ogni singolo vano sono stati creati degli SHP poligonali nella cui tabella degli attributi sono presenti i campi che definiscono il nome del vano, la funzione, l’area e il perimetro. Questi sono stati ottenute con le operazioni ‘$area’ e ‘$perimeter’ del ‘calcolatore di campi’







	Vano	Funzione	Perimetro	Area
0	4	Chiostro	75.28	245.39

LE TABELLE DEGLI ATTRIBUTI DEI LAYER ‘US’ E ‘USM’

Utilizzo delle tabelle degli attributi per descrivere le ‘Unità Stratigrafiche’ e ‘Murarie’. Le tabelle sono state strutturate con campi analoghi a quelli presenti nelle ‘Schede’ delle ‘Unità Stratigrafiche’ che l’archeologo è tenuto a compilare durante lo scavo e che deve presentare agli uffici delle Soprintendenze insieme a tutta la documentazione relativa alla campagna archeologica

US_Vano4 :: Features total: 60, filtered: 60, selected: 0

	US	Vano	Area	'erimetrc	Form	Def	CritDist	CompGeo	CompOrg
0	218	4	0.23	1.26	A	deposito orizz...	composizione	sabbia, a...	NULL
1	56D	4	0.30	1.45	A	pozzo minore	messa in opera	argilla	NULL
2	56D	4	0.34	2.16	A	pozzo minore	messa in opera	argilla	NULL
3	56C	4	0.12	1.41	A	pozzo minore	componeti	argilla	inclusi ve...
4	56C	4	0.46	2.05	A	pozzo minore	componeti	argilla	inclusi ve...
5	55	4	0.48	2.22	A	pozzo centrale...	componenti	argilla	frammenti...
6	55	4	0.90	3.70	A	pozzo centrale...	componenti	argilla	frammenti...
7	56A	4	0.03	1.39	A	pozzo minore	componeti	argilla	inclusi ve...
8	56A	4	0.38	2.15	A	pozzo minore	componeti	argilla	inclusi ve...
9	56B	4	0.27	1.36	A	pozzo minore	componeti	argilla	inclusi ve...
10	56B	4	0.45	2.06	A	pozzo minore	componeti	argilla	inclusi ve...
11	95	4	2.18	7.48	A	accumulo	componenti	pietra cal...	NULL
12	23A	4	0.35	1.83	A	piano pavimen...	messa in posa	argilla	carboni
13	314B	4	0.25	1.88	A	piano orizzont...	colore, consistenza	pietrame,...	NULL

LOCALITÀ	ANNO	AREA	SAGGIO	SETTORE/I	AMBIENTE	QUADRATO/I	QUOTE (m)		UNITÀ STRAT.

PIANTE	SEZIONI	PROSPETTI	FOTO	TABELLE MATERIALI

DEFINIZIONE E POSIZIONE

CRITERI DI DISTINZIONE

MODO DI FORMAZIONE

COMPONENTI INORGANICI	COMPONENTI ORGANICI

CONSISTENZA	COLORE	MISURE (m)	
Compatto.			

STATO DI CONSERVAZIONE

DESCRIZIONE

SEQUENZA FISICA		SEQUENZA STRATIGRAFICA
UGUALE A	SI LEGA A	POSTERIORE A
GLI SI APPOGGIA	SI APPOGGIA A	
COPERTO DA	COPRE	ANTERIORE A
TAGLIATO DA	TAGLIA	
RIEMPITO DA	RIEMPIE	

OSSERVAZIONI

INTERPRETAZIONE

ELEMENTI DATANTI

DATAZIONE	PERIODO O FASE

DATI QUANTITATIVI DEI REPERTI

CAMPIONATURA	FLOTTAZIONE	SETACCIATURA
AFFIDABILITÀ STRATIGRAFICA	DIRETTORE	RESPONSABILE

LE TABELLE DEGLI ATTRIBUTI DEI LAYER ‘US’ E ‘USM’

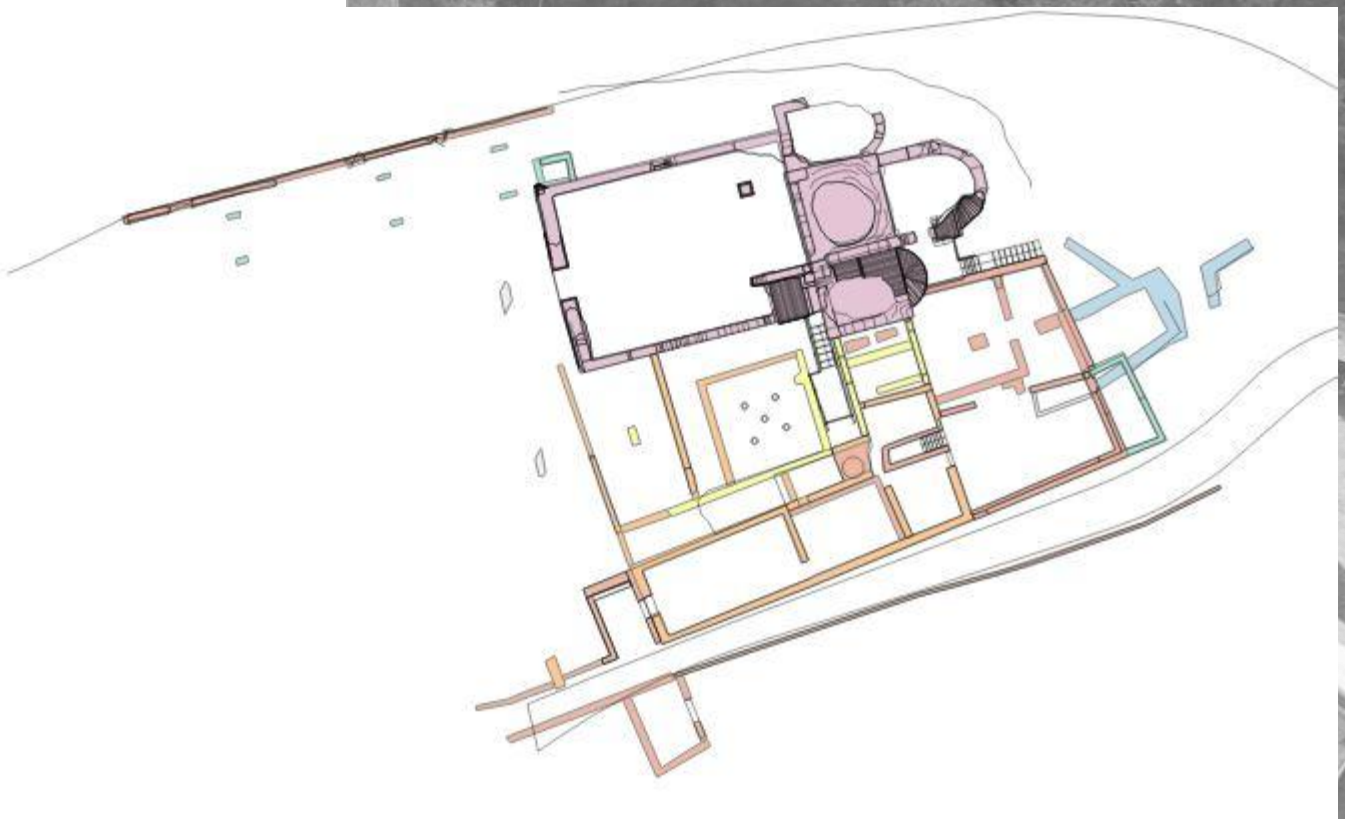
US: numero identificativo
Vano: vano in cui ricade
Area: superficie ricoperta
Perimetro: linea che ne definisce i limiti fisici
Form: modo di formazione che può essere ‘A’ (artificiale) o ‘N’ (naturale)
Def: definizione generale
CritDist: criteri di distinzione rispetto agli altri elementi stratigrafici
CompGeo: componenti di origine geologica
CompOrg: componenti di origine organica
CompArt: componenti di origine artificiale
Colore: colore
Cons: consistenza
StCons: stato di conservazione che è definito da valori numerici secondo una scala da 0 a 4
Descr: descrizione
Copre: quale Unità Stratigrafica copre
Coperto: da quale Unità Stratigrafica è coperta
Uguale: a quale Unità Stratigrafica è contemporanea
Appoggia: quale Unità Stratigrafica gli si appoggia
Sappoggia: a quale Unità Stratigrafica si appoggia
Tagliato: da quale Unità Stratigrafica è tagliata
Taglia: quale Unità Stratigrafica taglia
Riempie: quale Unità Stratigrafica riempie
Riempito: da quale Unità Stratigrafica è riempita
ElDat: elementi datanti

GLI SHP FILE CARATTERIZZATI ‘SETTORI DI INTERVENTO’ E ‘FASI’









LE ORTOFOTO

Sono state caricate l'ortofoto generale del complesso e quelle dei singoli vani imponendo loro il sistema di riferimento WGS84 UTM32N (EPSG 32632)





DESIDERO RINGRAZIARE LE SOCIE DEL SOROPTIMIST INTERNATIONAL CLUB DI VENEZIA E LA SUA PRESIDENTE LA SIGNORA MARCANTONI PER AVERMI SOSTENUTO IN QUESTO PROGETTO



Il monastero di Sant'Eustachio a Nervesa della Battaglia. Acquarello (Passolunghi 1980: Tav.VIII)

MARIA FORZA