Nicodemo Abate - Angelo Aromando - Rosa Lasaponara

Un approccio multidisciplinare per lo studio del territorio di Sant'Arsenio (SA): tra *remote sensing* ed archeologia

Introduzione

Il presente contributo è parte di un progetto più ampio, sviluppato nell'ambito di un Dottorato di Ricerca presso l'Università degli Studi della Basilicata ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (CNR-IMAA), sull'utilizzo del Remote Sensing ed, in generale, delle nuove tecnologie per la ricerca, il monitoraggio e la tutela del Patrimonio Culturale nazionale ed internazionale.
Il comune di Sant'Arsenio (Salerno, Italia) è l'argomento del presente lavoro, oggetto centrale di una convenzione tra il CNR-IMAA ed il comune stesso.
Lo scopo della ricerca, di cui si presentano i primi risultati, è applicare in maniera sinergica e combinata elementi tipici del metodo archeologica a nuove tecnologie non invasive (Remote Sensing) e, soprattutto, accessibili gratuitamente, come le immagini delle Sentinelle del programma Copernicus, per ampliare la conoscenza di un determinato luogo e tutelare eventuali evidenze, nell'ambito di una consapevole programmazione urbanistica ed infrastrutturale.

1. Materiali e metodi

La ricerca nel Comune di Sant'Arsenio ha previsto l'utilizzo combinato del tradizionale metodo archeologico, associato all'impiego di tecniche di Remote Sensing.

Per l'identificazione di una rosa di zone potenzialmente interessanti, è stata effettuata una sovrapposizione tra le fonti bibliografiche / archeologiche prodotte sino ad oggi (geo-referenziate e trasposte all'interno di una piattaforma GIS), dati satellitari multispettrali Sentinel-2A[1], acquisiti tramite la piattaforma Copernicus (https://scihub.copernicus.eu), per gli anni 2016/2017/2018 (elaborati per ottenere immagini RGB, Falsi Colori Infrarosso e dei principali indici utili alla ricerca), cartografia IGM (1:25.000) ed immagini multi-temporali presenti sul Visualizzatore del Geoportale Nazionale (http://www.pcn.minambiente.it/viewer/) e Google Earth[2].

L'utilizzo dei dati Sentinel – 2 è stato di fondamentale importanza per ampliare la conoscenza del luogo. Infatti, le immagini Sentinel, oltre ad essere gratuite, permettono di osservare il mondo attraverso gli occhi del satellite, vedendo oltre lo spettro del visibile (tab. 1). Inoltre, i dati Sentinel-2 consentono di avere una buona risoluzione nelle bande RGB e del NIR (10m/pixel)[3].

Tabella 1. Bande spettrali delle immagini Sentinel-2A.

Bande	**Central Wavelength (nm)**	**Spatial Resolution**
Band 1 – Coastal aerosol	0.443	60 m
Band 2 – Blue	0.490	10 m
Band 3 – Green	0.560	10 m
Band 4 – Red	0.665	10 m
Band 5 – Vegetation Red Edge	0.705	20 m

1 S. ZANNI, A. DE ROSA, *Remote Sensing Analyses on Sentinel-2 Images: Looking for Roman Roads in Srem Region (Serbia)*, in «Geosciences», 9, 25 (2018).

2 D. TAPETE, F. CIGNA, *Appraisal of Opportunities and Perspectives for the Systematic Condition Assessment of heritage Sites with Copernicus Sentinel-2 High-Resolution Multispectral Imagery*, in «Remote Sensing», 10, 561 (2018).

3 A. AGAPIOU, D. D. ALEXAKIS, A. SARRIS, D.G. HADJIMITSIS, *Evaluating the Potentials of Sentinel-2 for Archaeological Perspective*, in «Remote Sensing», 6 (2014), pp. 2176 – 2194.

Band 6 – Vegetation Red Edge	0.740	20 m
Band 7 – Vegetation Red Edge	0.783	20 m
Band 8 – NIR	0.842	10 m
Band 8A – Vegetation Red Edge	0.865	20 m
Band 9 – Water vapour	0.945	60 m
Band 10 – SWIR – Cirrus	1.375	60 m
Band 11 – SWIR	1.610	20 m
Band 12 – SWIR	2.190	20 m

L'utilità, in ambito archeologico, di osservare immagini multispettrali è quella di poter riconoscere e categorizzare facilmente le superfici e la loro risposta spettrale (*spectral signature*), analizzando variazioni, su scala temporale, di vegetazione, suolo, umidità etc. utili all'identificazione di possibili evidenze archeologiche, grazie all'integrazione con altre fonti[4].
Per l'identificazione di strutture sepolte o nascoste, l'archeologia si basa su diversi indici (combinazione tra bande) con lo scopo di migliorare l'identificazione di anomalie nella vegetazione e nel suolo (crop-marks, soil-marks)[5].
Le immagini utilizzate per lo studio del territorio di Sant'Arsenio sono state acquisite dalla piattaforma Copernicus, con una percentuale di nuvole (*cloud coverage*) inferiore al 10% per immagine, e coprono un arco temporale che va dal 23/05/2016 al 25/10/2018.
Il software utilizzato per l'elaborazione è stato ESA SNAP[6], gratuitamente messo a disposizione dalla European Space Agency.

4 R. LASAPONARA, N. MASINI, *Pattern Recognition and Classification Using VHR Data for Archaeological Research*, a cura di R. Lasaponara, N. Masini, Satellite Remote Sensing: a new tool for Archaeology, Heidelbergp, Springer, 2012, pp. 65 – 86.
5 A. DE GUIO, *Cropping for a better future: Vegetation Indices in Archaeology, a cura di A. Chavarria Arnau, A. Reynolds, Detecting and Understanding Historic Landscapes*, Mantova, SAP Società Archeologica, 2015, pp. 109 – 152.
6 http://step.esa.int/main/download/.

Per il pre-processing del *dataset* è stato creato un processo completamente automatizzato grazie alla funzione "graph building" presente all'interno del software stesso.
Il *workflow* è relativamente semplice e consiste in poche operazioni: Read (la lettura del file sorgente), Resampling (il ricampionamento di tutte le bande a 10 m/pixel), Subset (il ritaglio dell'immagine sull'area da esaminare), BandMaths (il calcolo degli indici come operazione tra bande – tab. 2), BandMarge (la creazione di un unico file contenente tutti i dati processati ed i loro risultati).
I diversi indici utilizzati, mostrati nella tabella 2, in accordo con l'odierna bibliografia, hanno evidenziato variazioni all'interno della vegetazione nelle aree coltive e sulle alture che circondano la cittadina.

Tabella 2. Indici creati dall'elaborazione delle immagini.

Index	Equation
Burned Area Index[7] (BAI)	$\frac{1}{(0.1-B4)^2+(0.06-B8)^2}$
Difference Vegetation Index[8] (DVI)	B8-B4
Enhanced Vegetation Index[9] (EVI)	$2.5 \times \frac{(B8-B4)}{(B8+6xB4-7.5xB2+1)}$

7 E. CHUVIECO, M.P. MARTIN, A. PALACIOS, *Assessment of different spectral indices in the red-near-infrared spectral domain for burned land discrimination*, in «International Journal of Remote Sensing», 23 (2010), pp. 5103 – 5110.
8 C.J. TUCKER, *Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation*, in «Remote Sens. Environ», 8 (1979), pp. 127–150.
9 A.R. HUETE, H.Q. LIU, K. BATCHILY, W. VAN LEEUWEN, *A comparison of vegetation indices over a global set of TM images for EOS-MODIS*, in «Remote Sens. Environ». 59 (1997), pp. 440 – 451.

Green Difference Vegetation Index[10] (GDVI)	B8-B3
Green Normalized Difference Vegetation Index[11] (GNDVI)	$\frac{(B8-B3)}{(B8+B3)}$
Green Ratio Vegetation Index[12] (GRVI)	$\frac{B8}{B3}$
Normalized Difference VegetationIndex[13] (NDVI)	$\frac{(B8-B4)}{(B8+B4)}$
Normalized Archaeological Index[14] (NAI)	$\frac{(B7-B5)}{(B7+B5)}$
Modified Chlorophyll Absorption in Reflectance Index[15]	$((B5-B4)-0.2x(B5-B3))x\frac{B5}{B4}$

10 A.A. GITELSON, M.N. MERZLYAK, *Remote Sensing of Chlorophyll Concentration in Higher Plant Leaves*, in «Advances in Space Research», 22 (1998), pp. 689 – 692.
11 *Ibidem.*
12 *Ibidem.*
13 J.W. ROUSE, R.H. HAAS, J.A. SCHELL, D.W. DEERING, J.C. HARLAN, *Monitoring the Vernal Ad-vancements and Retrogradation (Greenwave Effect) of Nature Vegetation*, Greenbelt, NASA, 1974.
14 A. AGAPIOU et. Alii, *Evaluating*…, cit.
15 A. AGAPIOU,V. LYSANDROU, D.G. HADJIMITSIS, *Optical Remote Sensing Potentials for Looting Detection*, in «Geosciences» 7 (4), 98 (2017).

Normalized Difference Water Index[16] (NDWI)	(B8-B11) / (B8+B11)

Il software SNAP è stato altresì impiegato per tracciare la firma spettrale dei diversi pixels all'interno delle immagini e operare una distinzione dal punto di vista sia ottico che fisico[17].
L'ultima fase dell'elaborazione dei dati - e, quindi, la loro interpretazione - è stata possibile grazie al software QGIS. All'interno di questa piattaforma, infatti, è stato caricato l'intero dataset (immagini di partenza ed indici calcolati) ottenuto dalle sentinelle, la cartografia IGM, le foto storiche dal 1988 ad oggi (da Google Earth e Geoportale Nazionale) e tutte le informazioni ancillari acquisite nella fase di ricerca preliminare. In un solo caso è stato impiegato un SAPR (drone) per approfondire le ricerche all'interno di una specifica area. Sono state acquisite e processate circa 99 fotografie, per la creazione di un modello tridimensionale, di isoipse, di un DEM (Digital Elevation Model), di orotofoto, di sezioni e di prospetti, tramite l'utilizzo di software per l'elaborazione fotogrammetrica (Agisoft Photoscan, CloudCompare e MeshLab).

16 L. SERRANO, S.L. USTIN, D.A. ROBERTS, J.A. GAMON, J. PEÑUELAS, *Deriving Water Content of Chaparral Vegetation from AVIRIS Data*, in «Remote Sensing of Environment», 74 (2000), pp.570-581.
17 A. AGAPIOU, V. LYSANDROU, R. LASAPONARA, N. MASINI, *Study of the Variations of Archaeological Marks at Neolithic Site of Lucera, Italy Using High-Resolution Multispectral Datasets*, in «Remote Sensing», 8 (9), 723 (2016); R. BENNETT, K. WELHAM, R.A. HILL, A. FORD, *The application of vegetation indices for the prospection of archaeological features in grass-dominated environments: Application of vegetation indices in grass-dominated environments*, in «Archaeological Prospection», 19 (2012), pp. 209–218; C. MORIARTY, D.C. COWLEY, T. WADE, C.J. NICHOL, *Deploying multispectral remote sensing for multi-temporal analysis of archaeological crop stress at Ravenshall, Fife, Scotland*, in «Archaeological Prospection» 26 (2019), pp. 33 – 46.

2. La storia di Sant'Arsenio e del Vallo di Diano attraverso fonti e dati archeologici, dalla preistoria al periodo basso medievale.

Il Comune di Sant'Arsenio si trova sul versante occidentale del Vallo di Diano, al di sotto dei Monti Alburni, in una conca naturale formata dalle alture denominate, da Sud a Nord, Costa Masturso, Costa di S. Maria, i Cerri, Serra la Compra ed Cornaleto, con la piccola propaggine di S. Vito (fig. 1).

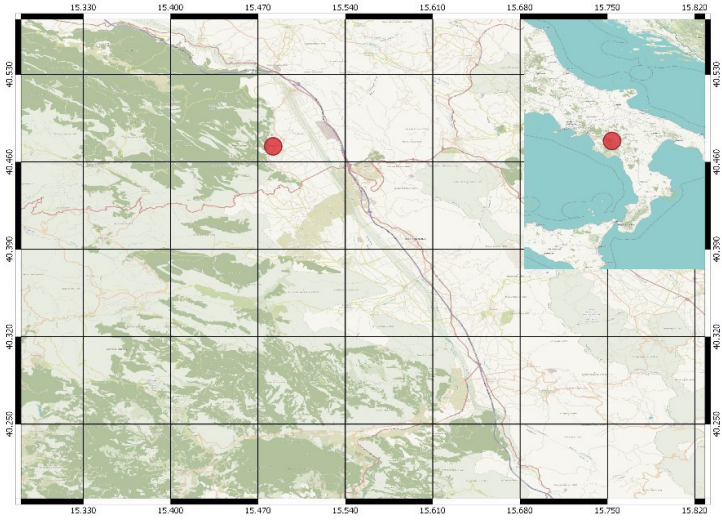


Fig. 1. Localizzazione del comune di Sant'Arsenio.

A fronte di una documentazione storico / archeologica per la piana del Vallo più o meno cospicua, il comune di Sant'Arsenio appare poco noto all'interno della bibliografia moderna e, soltanto di recente, interessato da indagini sistematiche.
Opinione diffusa è che le origini del comune siano da ricercarsi nei secoli del medioevo – sui quali si tornerà in seguito – e che "l'importanza" del centro nell'economia del territorio resti marginale sino al passaggio del casale all'Abazia di Cava de' Tirreni (XII secolo).

Tuttavia, è importante sottolineare che l'antropizzazione del Vallo di Diano non inizia in epoca "storica" ma, e le attestazioni archeologiche lo confermano, la presenza dell'uomo nell'area precede di diverse migliaia di anni la nascita di Cristo[18].

Secondo questo principio, per una trattazione ed un inquadramento – seppur preliminare – della storia di Sant'Arsenio e del suo territorio è impossibile non tener conto delle ricerche archeologiche, delle evidenze materiali e dei dati prodotti negli ultimi anni.

Le evidenze più antiche identificate sino ad ora nel luogo sono quelle riscontrate nell'ambito dei progetti S.t.A.r.S. (Sant'Arsenio Survey) e V.A.L.L.O. (Valorizzazione Archeologica di un Lago non Lago Onnicomprensivo) diretti dal Prof. A. Guidi (Università degli Studi di Roma 3), dal Prof. A. Cazzella (Università degli Studi di Roma La Sapienza), coordinati sul campo dal dott. F. Nomi (Università degli Studi di Roma 3) e finanziati dallo stesso comune, negli anni 2012, 2013 e 2014[19].

I risultati ottenuti da queste attività – ricognizioni e scavo - sono stati sicuramente notevoli ed hanno permesso di inserire Sant'Arsenio all'interno di un sistema insediativo già noto per altre zone del Vallo. In particolare, i progetti sono stati svolti con l'intento di indagare la zona pianeggiante ove è sito il comune, l'area immediatamente a nord di esso (località i Vaddoni), ampliare le conoscenze sull'antropizzazione del complesso degli Alburni e delle alture ad ovest dell'abitato (Collina di S. Vito, Cornaleto, i Cerri, Costa di S. Maria).

Il lavoro degli archeologi di Roma ha permesso, negli anni, di approfondire le conoscenze in merito alle dinamiche occupazionali, con materiali – all'interno, in alcuni casi, di terreni di riporto – e resti

18 Si veda: a cura di B. D'AGOSTINO, *Storia del Vallo di Diano*, I. L'Età Antica, Salerno, Pietro Laveglia ed., 1981, ed i contributi in esso contenuti.

19 L. FIORE, F. NOMI, M. TRUFFI, *I resti faunistici dell'abitato appenninico del Cornaleto (Sant'Arsenio, SA)*, in 50a Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria Preistoria del cibo (Roma, ottobre 2015), Pisa 2017; A. GUIDI, F. NOMI, *Centri d'altura della media età del bronzo nel Vallo di Diano e nelle aree limitrofe. Nuove evidenze dal progetto V.A.L.L.O.,* poster presentato al convegno a cura di L. Cicala, M. Pacciarelli, *Centri fortificati indigeni della Calabria dalla protostoria all'età ellenistica (Napoli, gennaio 2014)*, Napoli, Naus, 2017.

di abitato dall'Eneolitico (3800 a.C.) all'età del bronzo (1700 a.C.) e con alcuni frammenti di tazze o olle databili all'VIII-VI sec. a.C., in zone prospicienti aree già interessate dal rinvenimento di sepolture di epoca arcaica e di possibili tracce insediative di epoca romana.
All'età del bronzo medio sono, altresì, pertinenti i resti conservatisi al di sopra del Cornaleto (593 m s.l.m.) che potrebbero essere inquadrabili in un sistema di terrazzamenti e opere murarie utili alla difesa ed al controllo del territorio, nonché la moltitudine di frammenti ceramici (con decorazione "appenninica") rinvenuti in fase di scavo e ricognizione[20].
Gli scavi sono stati effettuati tra il 2013 ed il 2014, con lo scopo di ampliare la comprensione dell'entità e la natura delle evidenze identificate nell'anno precedente in fase di ricognizione. Al di sopra del Cornaleto furono aperte tre trincee di scavo (A3 sulla sommità e due A1, A4 ad una quota inferiore).
Materiali pertinenti ad una fase protostorica sono emersi anche durante le ricognizioni effettuate sulle alture degli Alburni (Collina di S. Vito, i Cerri, Costa di S. Maria) attestando, per il medesimo orizzonte cronologico, una spiccata frequentazione, come dimostra la cospicua serie di siti che si collocano a ridosso dei passi e delle vie di accesso alla Valle con la funzione di controllo delle vie terrestri e dei vettori fluviali.
All'epoca dello sviluppo delle colonie magnogreche e del loro influsso sulle zone interne si devono, invece, alcuni frammenti di ceramica figurata ed un cratere, citati dal Sestieri:

«*(…) Il cratere ionico, scoperto a Sant'Arsenio costituisce un documento di notevole interesse, perché ci indica la via seguita dall'influsso ionico verso l'interno della penisola (…) è da attribuirsi ad una fabbrica della Magna Grecia e poi imitato nei centri indigeni come Sibari o un'altra città dello Jonio, divenendo centri di diffusione di questo stile (...)*»[21].

Se l'attività delle Università romane ha permesso di mettere in luce aspetti sconosciuti della vita proto-storica e sottolineato l'assenza di

20 A. GUIDI, F. NOMI, *Centri…*, cit.
21 C. SESTIERI, *Appunti su una classe di vasi italici*, in «Archeologia Classica», 3 (1951) Roma, p. 133 e ss.

dati riguardanti la preistoria nel comune di Sant'Arsenio, le vicende del luogo per l'epoca classica e la successiva età repubblicana, imperiale e tardoantica sono abbastanza nebulose, al contrario di quanto avviene per i comuni limitrofi.
All'interno delle fonti documentarie ed epigrafiche - come l'elogio di Polla, l'Itinerario Antonino e la *Tabula Peutingeriana* - Sant'Arsenio non è citato, non trovandosi sulla trafficata direttrice Capua-Reggio e non rappresentando, di fatto, una stazione di passaggio. Tuttavia, è impossibile pensare che quel territorio, bonificato durante questo periodo, sia rimasto al di fuori delle dinamiche che coinvolsero il Vallo come crocevia e non considerato "*ager*" da sfruttare a seguito della *Lex Sempronia Agraria* (133 a.C.). Alcune fonti moderne fanno menzione di un insediamento romano, poco a nord della collina di S. Vito, così come al rinvenimento di un cippo di confine – ancora oggi visibile - all'interno del territorio, anche se – come spesso accade nei luoghi della nostra penisola – la sovrapposizione dell'abitato in epoche successive rende difficile la precisa identificazione e l'indagine di determinate aree.
Le notizie sul comune di Sant'Arsenio sono, sicuramente, più cospicue per i secoli medievali e post-medievali.
La fondazione del primigenio nucleo insediativo è da far risalire, secondo alcuni, al periodo altomedievale; precisamente, ad un momento databile tra la guerra Greco Gotica e la conquista longobarda del sud Italia:

«(…) I Bizantini dominarono nella Bassa Italia, in Puglia e Calabria per lo spazio di circa 600 anni, cioè per quel periodo che va da Belisario a Roberto il Guiscardo. Ma poiché Sant'Arsenio è nel Salernitano, si deve ammettere che il dominio bizantino vi cessasse quando Salerno cadde in potere dei Longobardi, cioè nel 649 o poco dopo. Quindi la fondazione di Sant'Arsenio si può circoscrivere nello spazio di un secolo, cioè tra il 552 (conquista di Narsete) e il 649 (conquista dei Longobardi)»[22]

ad opera di alcuni coloni bizantini, nel VI / inizio VII secolo d.C. che,

22 L. GILBERTI, *Il Comune di S. Arsenio. Contributo alla storia municipale dell'Italia meridionale*, Napoli, Tip. Degli Artigianelli, 1923, pp. 7-119.

probabilmente seguendo l'esempio di monaci ortodossi insediatisi contemporaneamente sull'attuale collina del Serrone, giunsero a Diano e resero Sant'Arsenio un vero e proprio borgo[23].

A questi va aggiunta, in epoca forse di poco posteriore, una migrazione tegianese che contribuì all'insediarsi del culto di San Cono nella località attualmente nota come San Vito[24].

A supportare tale ragionamento gli studiosi, rigettando ogni possibilità della preesistenza di un villaggio ellenico e/o romano, sottolineano la marcata "grecofonia" dell'attuale dialetto locale, da attribuire al lascito di Bisanzio piuttosto che ad una forma di ellenismo preromano, e rimarcano l'appartenenza del Santo eponimo al rito basiliano, praticato nel mondo orientale e nell'Italia bizantina. Sant'Arsenio, infatti, nacque a Roma nel 354 d.C. e fu precettore dei figli di Teodosio I Arcadio ed Onorio. Come ricordano gli *Acta Sanctorum* a partire dall'ultimo ventennio del IV secolo, sino alla sua scomparsa, si dedicò alla vita ascetica in Oriente. La presenza di religiosi basiliani e coloni bizantini, all'interno del territorio del Vallo, appare ben radicata. Infatti, come ricorda il Giliberti, a Teggiano vi è un'intera contrada detta "dei greci" e nella vicina Polla esistono le chiese di San Nicola dei Greci e Santa Maria dei Greci. Nella stessa Sant'Arsenio, inoltre, a partire dall'epoca della fondazione, dovette esistere un'altra chiesa di "matrice orientale" dedicata a Santa Sofia. In sintesi, quindi, sul territorio di *Tegianum*, tra la seconda metà del VI e la prima metà del VII secolo d.C., un gruppo di greci bizantini – o già residenti presso Teggiano o immigrati dopo il 552 – si è insediato nei pressi di una preesistenza religiosa (laura o monastero) di monaci basiliani, ampliando la comunità sino a formare il primo nucleo del borgo di Sant'Arsenio, nell'attuale località Serrone[25]. Altre ipotesi vedono la fondazione del villaggio databile al IX-X

23 L. PICA, *La nuova chiesa in S. Arsenio*, Salerno, Cantelmi, 1971, p. 3.

24 Il culto di San Cono doveva essere celebrato presso una piccola cappella sull'attuale collina di San Vito. Tuttavia, già agli inizi del '900 la cappella sembra essere ormai allo stato di rudere, mentre sembra già esistere un piccolo luogo di venerazione a San Vito (L. GILBERTI, *Il Comune…*, cit.).

25 *Ibidem.*

secolo d.C.[26], periodo in cui il sud della penisola è attraversato da una moltitudine di religiosi italo-greci che, partendo da Sicilia e Calabria, si spostano verso settentrione per fondare nuovi monasteri[27], pur concordando sull'utilizzo della collina del Serrone come luogo scelto per l'insediamento e sulla spinta operata da monaci di rito greco.

Se per l'alto medioevo le notizie circa il comune di Sant'Arsenio sono praticamente assenti, nei secoli successivi, le fonti documentarie per l'intero Vallo di Diano sembrano molto più abbondanti.

E' con il collasso del potere longobardo nel sud Italia, la costruzione del Regno Normanno di Sicilia e l'affermazione di Ruggero II (1145) che, in un clima di forte instabilità politica, iniziano ad espandere i propri possedimenti signorie locali e congregazioni religiose. La storia del Vallo di Diano, in questo periodo (XII secolo) è strettamente collegata a quella dell'Abbazia di Cava de' Tirreni – il cui patrimonio si amplia per volontà del principe di Salerno Guaimario III e di suo figlio Guaimario IV nel 1025 - ed allo sviluppo dell'*Ordo Cavensis*, mentre gran parte delle informazioni in nostro possesso giungono dall'Archivio Cavense e dall'omonimo codice. Il primo documento che fa menzione di un "*casali Sancti Arsenii*" – che rientra nei possedimenti della contea del Marsico - è una donazione del 1136, fatta dal conte di Marsico Silvestro Guarna all'abate Simeone "*totum et integrum tenimentum ecclesie Sancte Marie, casali Sancti Arsenii, cum casali ipso et cum omnibus hominibus redditibus*"[28].

Il documento forniva all'Abbazia di Cava concessioni prevalentemente in ambito civile (sfruttamento dei pascoli, selve, uomini etc.) con la donazione della Chiesa di Santa Maria, del casale di Sant'Arsenio e tutti gli uomini ed il reddito ad esso connessi. La donazione appare piuttosto puntuale nella descrizione dei confini del territorio della chiesa di

26 P. EBNER, *Chiesa, baroni e popolo nel Cilento. Voll. 2*, Roma, Edizioni di Storia e Letteratura, 1982, pp. 570-579.

27 Sull'argomento si veda: a cura di F. MARAZZI, C. RAIMONDO, *Monasteri Italo-greci (secoli VII-XI). Una lettura archeologica, Atti del Convegno Internazionale svoltosi a Squillace (CZ), 23-24 marzo 2018*, Cerro al Volturno, Volturnia Edizioni, 2018.

28 M. AMBROGI, *Sant'Arsenio tra Medioevo ed età Moderna. Storia, arte e caratteri urbani di un antico casale dello Stato di Diano*, Sala Consilina, Lapelosa printing srl, 2006, pp. 35-48.

Santa Maria, tanto da poterne ricostruire in parte il pomerio grazie alla toponomastica corrente: "*A parte inferiore finis Fontanella, et discendit ad Sicchium, et deinde vadit ad Lamatum et Discendit usque ad Focem*". Il limite dei possedimenti ceduti all'Abbazia di Cava appare, quindi, circoscritto dalle zone dette Fontanella, Lamato e Foce da un lato, e dall'altro dalle alture di San Vito (*Serra ecclesia Sancti Coni*), Serra la Compra (*Serra Còmparae*) e Costa Santa Maria (*Serra Sanctae Mariae*)[29].

La prima menzione di una chiesa e di un monastero di Sant'Arsenio si ha circa un decennio dopo la donazione di Santa Maria, in un privilegio pontificio di Eugenio III del 1149 che sancisce la conferma dell'esenzione del monastero cavense dall'autorità ecclesiastica – esclusa la santa sede – e secolare e garantisce la proprietà a Cava di *illa monasteria, ecclesia sive cellae*. Un altro documento papale che cita Sant'Arsenio è la bolla di Alessandro III del 1168 che, conservatasi in duplice copia presso l'abbazia, parla di una *ecclesiam Sancti Arsenii* e una *ecclesiam Sancte Maria de Casale apud Dianum*, per le quali si rinnova la giurisdizione dell'Abbazia Cavense[30].

Circa un ventennio dopo (1186), vi è menzione esplicita della chiesa di Sant'Arsenio all'interno del casale, con l'informazione circa la presenza di un priore, Cipriano, in una donazione fatta da *Andreas* all'*ecclesia Sancti Arsenii de casali, que sita est in tenimento huius Diano civitate, ad manus domni Ciprianis venerabilis prioris eiusdem*[31].

Appare chiaro, quindi, che all'interno del casale fosse attiva una comunità monastica – probabilmente come già detto già dall'epoca della fondazione stessa del borgo – organizzata all'interno di un priorato. Lo stesso priore Cipriano è posto alla guida anche della chiesa di Santa Maria, come dimostra un documento del 1184 nel quale una coppia di

29 B. VISENTIN, *Il Monastero di Sant'Arsenio e la presenza cavense nel Vallo di Diano (Secc. XI-XV)*, in La Badia di Cava e il Vallo di Diano, Sant'Arsenio (SA), Atti del Convegno 20 novembre 2010, Salerno, Laveglia-Carlone, 2011, pp. 83-99.

30 P. EBNER, *Chiesa*…, cit.

31 G. VITOLO, *Dalla pieve rurale alla chiesa ricettizia. Istituzioni ecclesiastiche e vita religosa dall'alto Medioevo al Cinquecento pre-tridentino*, in a cura di N. Cilento, Storia del Vallo di Diano, II, Salerno, Pietro Laveglia ed., 1982, pp. 146.

sposi dona all'*ecclesia Sanctae Mariae de casali, que est in tenimento Dianensis civitatis*. Non è da escludere che la gestione del monastero sia stata affidata a monaci greci almeno sino al 1186 quando per la prima volta è nominato il priore Cipriano, inviato direttamente da Cava[32].

Il casale di Sant'Arsenio è ancora citato all'interno di alcuni documenti imperiali che ne confermano la proprietà agli abati cavensi (1221 -1231). In entrambi i casi, Federico II si adopera sollevando Cava dal pagamento di dazi ed imposte sulle terre del monastero. Nella seconda metà del XIII secolo, l'amministrazione dei beni del monastero di Sant'Arsenio – e quindi terre, uomini, mulini, boschi etc. – è affidata a Ruggero di Polla per 29 anni: "*integrum tenimentum qui dicitur de Sancto Arsenio, intra quod ecclesia Sancti Arsenii constructa esse dicitura, et ipsi monasterio*"[33].

L'ultimo ventennio del XIII secolo rappresenta una svolta nella politica gestionale delle proprie dipendenze da parte dell'Abbazia di Cava. Con la crisi dei grandi possedimenti monastici e le devastazioni portate nel Vallo di Diano dalla guerra del Vespro (1282-1302) priorati, casali e pertinenze passano di mano o vengono distrutti[34].

Il priorato di Sant'Arsenio sopravvisse alle distruzioni ed agli smembramenti territoriali della guerra, come s'evince da alcuni documenti. Nel 1310-1320 Roberto d'Angiò, vicario generale del Regno di Sicilia, per conto del padre Carlo II, avvia un'inchiesta per accertare la capacità contributiva dei casali, a seguito degli eventi bellici, rivelando per Sant'Arsenio una realtà assai impoverita. Ancora, un documento del 1324 parla dei vassalli *de casali Sancti Arsenii* che chiedono al priore di poter commutare la prestazione lavorativa dovuta con un equo quantitativo di cera; mentre il ritorno dei monaci nel priorato – precedentemente acquisito da Ruggiero di Polla – porta ad un rinnovato sviluppo economico, tanto che il casale rendeva a Cava una considerevole quantità di cera[35].

32 B. VISENTIN, *Il monastero…*, cit.
33 *Ibidem.*
34 G. VITOLO, *Organizzazione dello spazio e comuni rurali. San Pietro di Polla nei secoli XI-XV*, Salerno, Laveglia ed., 2001.
35 L. GILIBERTI, *Il comune…*, cit.

Nella seconda metà del XIV secolo il casale di Sant'Arsenio ed i beni dell'Abbazia di Cava appaiono costantemente minacciati dal conte del Marsico, Antonio di Sanseverino («*(…) incarcerari fecit monachos dicti monasterii*»), tanto da costringere la regina Giovanna I a dare ordine di non molestare *tenimentum casalis Sancti Arsenii et membrum ipsius monasterii Cavensis situm in castro Polle.*
Nel 1381 – 1382 l'abate di Cava, Antonio, impone ai suoi vassalli il giuramento di fedeltà, prestato a nome della comunità di Sant'Arsenio dal giudice Cirone di Gargano. Nel 1394, il Papa Bonifacio IX eleva a sede di diocesi Cava, dando agli abati cavensi la giurisdizione episcopale e comprendendo nella dote anche la chiesa di Sant'Arsenio. Tra XIV e XV secolo il casale di Sant'Arsenio appare fiorente con circa 200 fuochi, orti, terre coltivate, mulini, forni e diversi pascoli[36].

3. Identificazione di aree d'interesse archeologico: un accordo tra fonti, dati materiali e tecnologia

Le informazioni in nostro possesso circa il potenziale archeologico del territorio di Sant'Arsenio appaiono relativamente scarne se paragonate a quelle disponibili per i comuni del circondario (Polla, Atena Lucana, Teggiano, Sala Consilina) ed alle scoperte effettuate, nell'ultimo secolo, sull'antropizzazione delle grotte appenniniche.
Tale mancanza è da attribuire all'assenza di studi sistematici - di taglio differente rispetto a quello soltanto storico e storiografico – ed alla mancata programmazione di attività di ricerca archeologica – svolta sino ad oggi soltanto per il periodo pre- e proto-storico dalle università romane - nel *pomerium* comunale e sulle alture ad esso adiacenti.
Il luogo presenta, da un punto di vista strettamente archeologico dei pro e dei contro.
Come la maggior parte dei piccoli centri campani, infatti, è stato oggetto di una sedimentazione abitativa che ha portato alla pluri-stratificazione dell'insediamento attraverso i secoli, benché alcune località "storiche"

36 P. EBNER, *Chiesa…*, cit.

abbiano mantenuto invariati toponimi e connotazioni, tanto da poterle identificare facilmente in un parallelismo tra fonti documentarie, cartografia attuale e tradizione orale (chiaro esempio è rappresentato dalle località dette Fontanella, Lamato, Secchio e Foce così come dalle alture di Serra la Compra e Costa Santa Maria). Inoltre, benché la vita nel casale, prima, e nel comune, poi, sia proseguita ininterrottamente dal periodo medievale a quello odierno, l'urbanizzazione sembra aver coinvolto soltanto in maniera parziale l'*ager* agrario e le alture occidentali, restando tra di essi confinata.

Le notizie riportate all'interno della bibliografia dell'ultimo secolo hanno esposto per Sant'Arsenio un quadro abbastanza variegato con necropoli arcaiche ed elementi romani collocati in pianura, nei pressi dell'attuale cimitero, ed una rinnovata occupazione delle alture durante il medioevo, che ha dato vita all'attuale centro storico ed all'espansione della borgata, in un secondo momento, all'interno del Vallo di Diano.

I dati riportati nelle pagine precedenti mostrano una situazione complessa ed articolata da un punto di vista archeologico, alla quale, ad una abbondanza di fonti, si associa la mancanza di elementi materiali.

L'analisi delle immagini Sentinel-2, nel visibile e nel non visibile, ha permesso di identificare alcune zone che, in accordo con le fonti, con i dati archeologici e con una *ratio* antropologica, sembrano d'interesse per il Cultural Heritage (fig. 2).

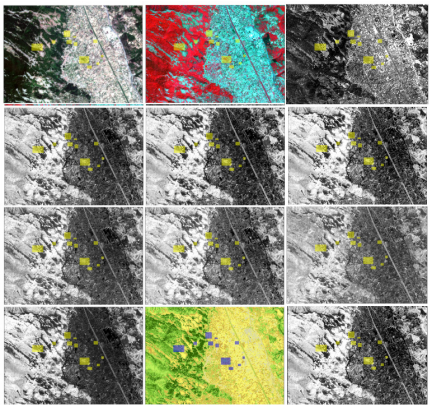


Fig. 2. Dall'angolo in alto a sinistra all'angolo in basso a destra: RGB, NIR-RG, BAI, DVI, EVI, MCARI, GDVI, GNDVI, NDWI, GRVI, NDVI, NDI.

I luoghi potenzialmente interessanti, per i quali è proposto un approfondimento in futuro, sono dislocati all'interno o sui confini del comune di Sant'Arsenio.

A O/N-O, sulle alture alcune anomalie "spettrali", supportate dalle immagini multi-temporali presenti all'interno del Geoportale Nazionale, hanno evidenziato possibili siti archeologici sulle colline di San Vito (fig. 3, n.19) e del Cornaleto (fig. 3, n.14); sulla cima di Serra la Compra (fig. 3, n.15; Fig. 4); alle spalle del Monte Carmelo in località detta Il Lago (fig. 3, nn.1, 2, 16).

Sull'altura di Serra la Compra, l'anomalia riscontrata – identificata come un possibile sito di età preistorica, simile a quello rinvenuto sul Cornaleto – appare come una macchia di vegetazione rigogliosa, che stacca nettamente con il brullo paesaggio del circondario. Tale evidenza è ben visibile all'interno delle immagini Sentinel-2, su scala multitemporale, all'interno dei diversi indici e nelle analisi delle firme spettrali dei pixel esaminati, in accordo a quanto stabilito dalla bibliografia moderna[37].

Sul Monte Carmelo (fig. 3 n. 16, fig. 5), invece, grazie al sopralluogo effettuato ed all'acquisizione di dati tramite SAPR[38], è stato possibile identificare un sito composto da diverse strutture utili, probabilmente, alla gestione delle acque nel luogo.

A N verso Polla, la bibliografia parla di una possibile necropoli di epoca arcaica e di insediamento di epoca romana. In via del tutto ipotetica, è possibile che i siti citati possano trovarsi in Contrada Parisi e Contrada Priore, nella località detta Pozzo (fig. 3, nn. 23-24, fig. 6), per i quali è segnalata una anomalia di discrete dimensioni. Leggermente ad O di quest'ultima si segnalano, lungo il corso del torrente, evidenze che

37 R. LASAPONARA, N. MASINI, *Detection of archaeological crop marks by using satellite QuickBird*, in «Journal of Archaeological Science», 34 (2017), pp. 214 – 221.

38 F. CHIANRAMDO, A. LINGUA, F. RIANUDO, A. SPANO, *Archaeological site monitoring: UAV photogrammetry can be an answer,* in «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», XXXIX (2012), pp. 583 – 588; F. NEX, F. REDMONDINO, *UAV for 3D mapping applications: a review*, in «Applied Geomatics» 6 (2014), pp. 1 – 15; F. REMONDINO, L. BARAZZETTI, F. NEX, M. SCAIONI, D. SARAZZI, *UAV photogrammetry for mapping and 3D modeling – current status and future perspectives,* in «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», XXXVIII-1/C22 (2011), pp. 25 – 31; F. REMONDINO, S. EL-HAKIM, *Image-based 3D modelling: A review*, in «Photogrammetric Record», 21 (2006), pp. 269 – 291.

potrebbero essere d'interesse archeologico (fig. 3, n. 21); mentre altri spot da considerare si trovano in località detta Foce e in località Petrosa, a ridosso del confine con il comune di Polla (fig. 3, nn. 4-7).
Ad E alcune anomalie nelle suddette immagini portano, infine, alla segnalazione di alcuni luoghi che potrebbero rivelarsi interessanti – tracce di antiche canalizzazioni interrotte da anomalie circolari di grandi dimensioni - disposti lungo il confine medievale del comune di Sant'Arsenio in località Lamato e località Fossa, a ridosso dell'attuale strada "Via fosso del Mulino" (fig. 3, nn. 11-13, 17, 20, 22, 25).

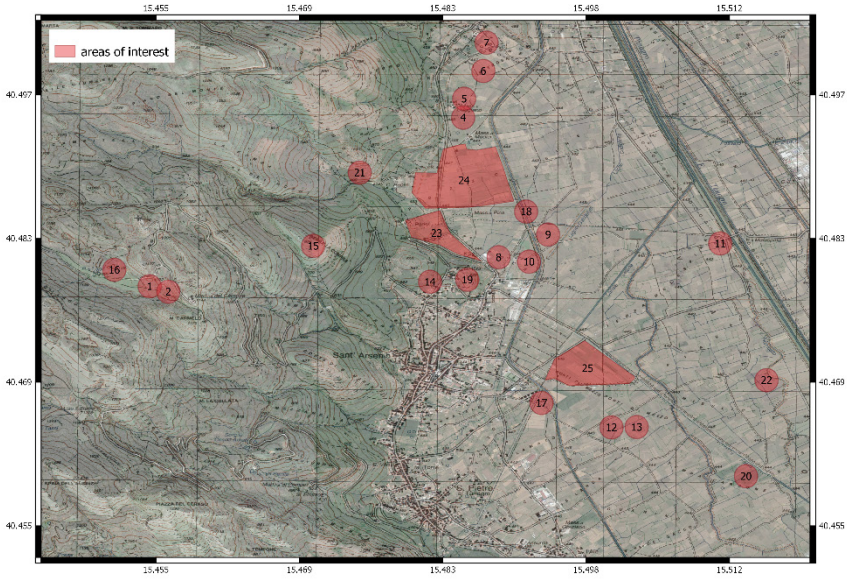


Fig. 3. Localizzazione delle aree d'interesse.

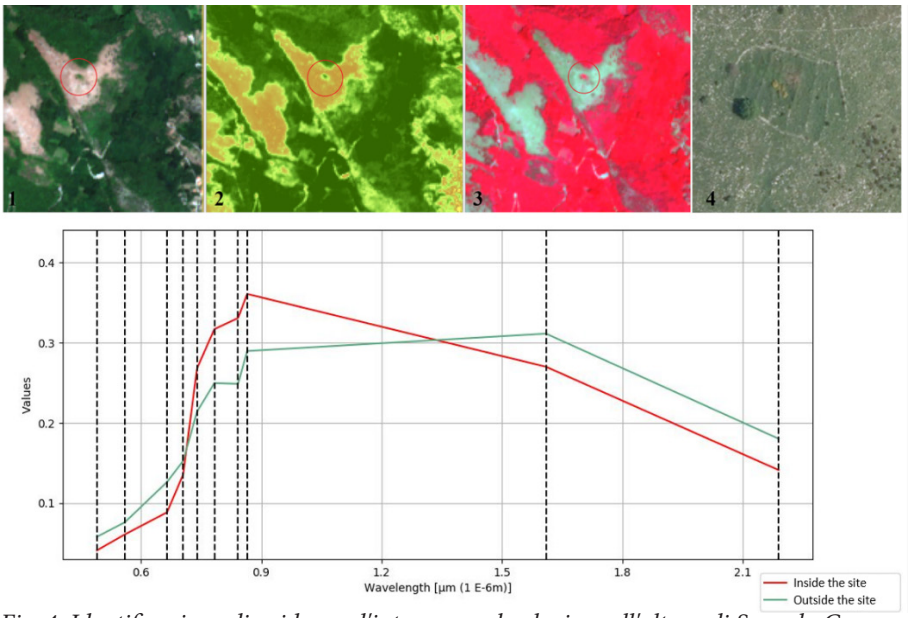


Fig. 4. Identificazione di evidenze d'interesse archeologico sull'altura di Serra la Compra tramite l'utilizzo di immagini satellitari Sentinel 2 e dati del Geoportale Nazionale (1. RGB; 2. NDVI; 3. NIR-RG).

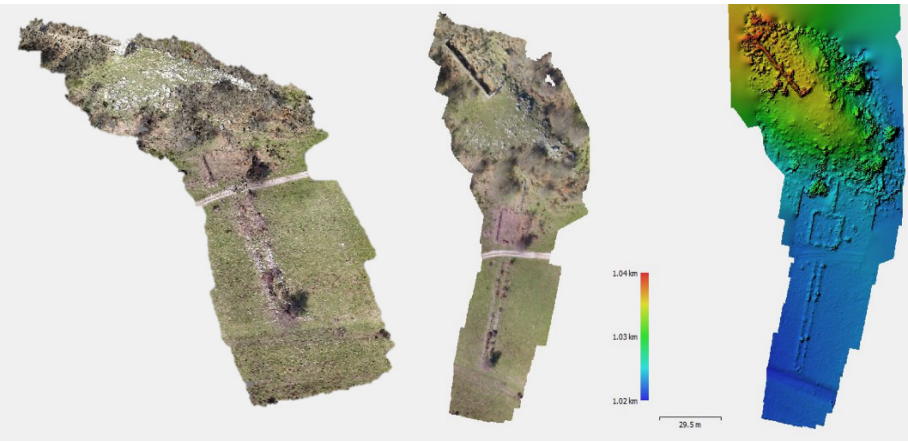


Fig. 5. Risultati ottenuti tramite il rilievo SAPR sul Monte Carmelo (RGB 3D, DEM).

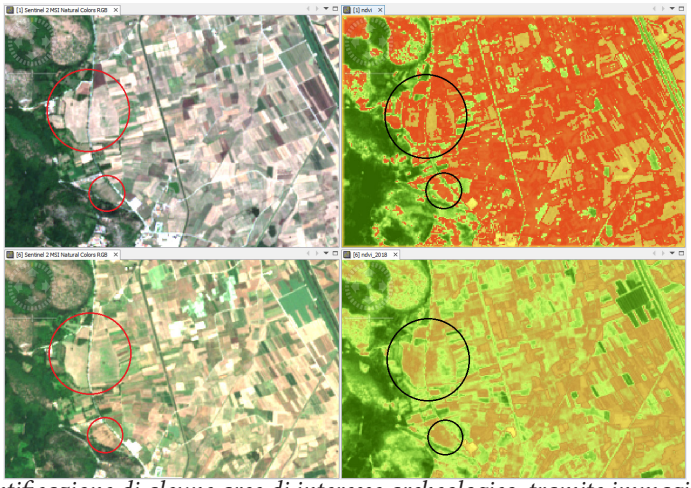


Fig. 6. Identificazione di alcune aree di interesse archeologico, tramite immagini Sentinel 2 (RGB e NDVI), a nord dell'abitato.

Conclusioni

Seppur in maniera preliminare, la sinergia tra ricerca archeologica e dati acquisiti tramite Remote Sensing appare proficua per lo studio, la conoscenza, la ricerca e la tutela di strutture visibili e non visibili. In particolare, l'utilizzo di dati e software gratuitamente messi a disposizione dalla European Space Agency (ESA) tramite il programma Copernicus e le "sentinelle", agevola enormemente il reperimento delle informazioni e la loro elaborazione.

Benché il territorio di Sant'Arsenio non sia ottimale per l'impiego di immagini satellitari con una risoluzione oltre la decina di metri, l'analisi comparata di dati archeologici ed immagini multispettrali Sentinel-2A ha permesso l'identificazione di diverse zone d'interesse archeologico.

Il caso in esame è la prova di come un approccio multidisciplinare sia ormai l'essenza stessa della ricerca. Il potenziale conoscitivo del metodo archeologico è, infatti, esponenzialmente aumentato grazie all'apporto del Remote Sensing. La dimostrazione pratica è quella fornita dall'esempio dei siti identificati sulle alture di Serra La Compra ed in Località Lago, praticamente mai individuati dall'occhio umano ma ben visibili all'interno delle immagini satellitari.

Ancora, il dato satellitare permette di dare forza ad idee solo avanzate grazie agli studi archeologici come nei casi delle anomalie identificate a nord del comune, dove s'ipotizza l'esistenza di una necropoli arcaica / insediamento romano.
Le immagini Sentinel-2, infatti, hanno il pregio di fornire una risoluzione abbastanza buona per analisi di tipo preliminare (10 m) e vengono acquisite sistematicamente, permettendo l'elaborazione dei dati su scala temporale.
La multispettralità messa a disposizione dalle Sentinel-2 consente, inoltre, di poter spaziare nell'ambito del non visibile, utilizzando le singole bande (es. B4, B8) per osservare la particolare risposta spettrale di alcuni elementi o di combinarle per ottenere informazioni aggiuntive dai diversi indici. Nel caso dell'archeologia, utili si sono rivelati gli indici sopra elencati; in particolare, significativa è stata l'analisi di quelli legati allo stato di salute della vegetazione ed all'umidità (EVI, NDVI, NDWI).
Il programma Sentinel-2, iniziato nel 2015, ad oggi, non ha ancora trovato una propria definita collocazione nell'ambito dell'archeologia "predittiva", ed ha ovviamente i propri limiti. Tuttavia, è bene ricordare che la possibilità di ottenere il dato in maniera gratuita e veloce e l'acquisizione continua da parte del satellite, che permette la creazione di serie multi-temporali restano, probabilmente, i maggiori punti di forza di questo strumento nell'ambito dei beni culturali.