

ARCHEOLOGIA

NICOLA MASINI*, ROSA LASAPONARA**

Archeologia dei villaggi medievali abbandonati in Basilicata: il contributo del LiDAR

In research on abandoned villages in Basilicata, the integration of historical iconographic and descriptive sources with high-resolution digital geospatial analysis through LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) and the use of drones is the methodology applied by the CNR IBAM in collaboration with the CNR-IMAA. For over a decade these studies have aimed to understand the causes and modalities of this phenomenon and to the composition of an atlas of abandoned settlements with detailed maps. The present contribution, specifically, presents the results of a study aimed to the reconstruction of the Urbis form and the study of the landscape surrounding the abandoned village of Monte Irsi, in the territory of Irsina (MT), through topographic data obtained with particular visualization techniques.

Keywords: abandoned villages, Monte Irsi, geospatial analysis, landscape, LiDAR, medieval archeology

Nelle ricerche sui villaggi abbandonati della Basilicata l'integrazione di fonti storiche iconografiche e descrittive con l'analisi geospaziale digitale ad alta risoluzione attraverso il LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) e l'uso di droni è la metodologia applicata dal CNR IBAM in collaborazione con il CNR-IMAA. Da oltre un decennio tali studi mirano a comprendere le cause e le modalità questo fenomeno e alla composizione di un atlante degli insediamenti abbandonati con mappe di dettaglio. Il presente contributo, nello specifico, presenta i risultati di uno studio finalizzato alla ricostruzione della forma urbis e allo studio del paesaggio circostante al villaggio abbandonato di Monte Irsi, in territorio di Irsina (MT), attraverso dati topografici ottenuti con particolari tecniche di visualizzazione. Parole chiave: villaggi abbandonati, Monte Irsi, analisi geospaziale, paesaggio, LiDAR, archeologia medievale

1. Introduzione

Il passaggio da società di cacciatori e raccoglitori a comunità agricole ha spinto l'uomo a sviluppare insediamenti in luoghi che garantissero risorse sufficienti per la sua sussistenza, un'adeguata sicurezza da minacce esterne (uomini e animali selvatici), e condizioni di vita salubre. Pertanto, ambiente, topografia e clima, sono stati da sempre i tre fattori che maggiormente hanno influito sulla scelta dei luoghi dove fondare un villaggio, ora a valle, ora in cima, ora a mezza costa di un rilievo collinare o montuoso. Quando una delle tre condizioni sopra dette (risorse, sicurezza e salubrità) veniva meno, s'innescavano processi di abbandono del territorio e conseguenti movimenti migratori.

Tale scenario si è ripresentato numerose volte, dal Neolitico a oggi, dall'Europa alle Americhe, dall'Africa all'Asia, con dinamiche e modi dipendenti da diversi e interconnessi fattori di natura ambientale, sociale e politica. Fu questo, ad esempio, il caso delle innumerevoli regioni europee che dopo tre secoli di grande sviluppo e prosperità (X-XIII secolo) a partire già dalla fine del '200 subirono un decremento demografico, accompagnato dalla 'desertificazione sociale' di vasti territori. Tutto questo innescò fenomeni migratori, accentramento urbano, cambiamenti nell'ecologia della popolazione e conseguenti epidemie che ebbero il periodo di maggiore intensità negli anni della Peste Nera, tra il 1347 e il 1352, durante i quali morì circa un terzo della popolazione europea. In Italia si stima che la popolazione passò da 12.5 milioni nel XIV secolo a 8 milioni nel XV secolo (Lo Cascio e Malanima 2005).

Il tema degli insediamenti abbandonati in età tardo medievale ha attratto l'interesse di numerosi storici e archeologi dalla metà del '900 ad oggi, in particolare in Francia, Germania e Regno Unito. Su tutti si citano i lavori sui *lost villages* inglesi di Beresford e Hurst (Beresford 1954; Beresford & Hurst 1971), fondatori del "Deserted Medieval Village Research Group", la grande inchiesta francese sui *Villages desertes* di Février (1966), De Bouard & Quaini (1973) e Chapelot & D'Archimbaud (1983). In Germania Wilhelm Abel (1955) per primo propone una classificazione dei 'Wüstungen' (villaggi abbandonati) sulla base della modalità di abbandono: parziale, temporale, totale con o senza il terreno.

In Italia i primi fondamentali studi si devono a John Day e Christiane Klapisch-Zuber (Klapisch-Zuber & Day 1965; Klapisch-Zuber 1973) che dimostrarono come il fenomeno avesse assunto dimensioni e intensità importanti in ter-

* CNR-IBAM (Istituto per i beni Archeologici e Monumentali), C.da S. Loya Tito Scalo (PZ), e-mail: nicola.masini@cnr.it

** CNR-IMAA (Istituto di Metodologie di Analisi Ambientale), C.da S. Loya Tito Scalo (PZ)

ritori di grande fragilità economica e ambientale in particolare nel Mezzogiorno, pur non mancando fenomeni di abbandono in diverse aree del centro nord. Il tema dei villaggi abbandonati in Italia è stato affrontato da una prospettiva prevalentemente storico-antropologica e socio-demografica (Comba & Naso 1994). Molto rimane ancora da fare sia sulla documentazione e mappatura degli insediamenti abbandonati sia sullo studio delle dinamiche e modalità di abbandono e delle ragioni della diversa resilienza al fenomeno di crisi globale avvenuto nel tardo medioevo (cfr. Pesez & Carnevaletti 1973)¹. Dalla prospettiva archeologica per villaggi abbandonati si intende implicitamente il tema degli insediamenti minori e l'opera dell'uomo nel territorio, comprese le vie di comunicazione. Sul piano logistico-operativo, i villaggi abbandonati ben si prestano ad essere scavati, in quanto non presentano le tipiche problematiche d'interferenza con strutture recenti come nel caso dell'archeologia medievale urbana (v. Mannoni & Blake 1973). In tale prospettiva, il CNR IBAM in collaborazione con il CNR-IMAA (Masini 1995; Pellettieri 2006; Lasaponara & Masini 2005) da oltre un decennio conduce delle ricerche sui villaggi abbandonati della Basilicata con il duplice obiettivo di comprendere cause e modalità del fenomeno e realizzare un atlante degli insediamenti abbandonati con mappe di dettaglio finalizzate alla ricostruzione della forma urbis. A tali fini è stato adottato un approccio metodologico basato sull'integrazione di fonti storiche (descrittive ed iconografiche) con metodiche di analisi geospaziale applicate su modelli digitali ad alta risoluzione ottenuti tramite il LiDAR ed altre tecniche di remote sensing, incluso l'utilizzo di droni. In qualche caso (Monte Serico in territorio di Genzano di L.), tale approccio è stato impiegato in maniera integrata con l'archeologia consentendo una prima ricostruzione della forma urbana in chiave diacronica (Masini, Ciriello, Marchetta et al. 2011).

In questo articolo si mostreranno i risultati di uno studio finalizzato alla ricostruzione della forma urbis del villaggio abbandonato di Monte Irsi, in territorio di Irsina (MT), e allo studio del paesaggio circostante attraverso l'interpretazione di indicatori micro topografici che si osservano dai modelli digitali LiDAR grazie all'uso di particolari tecniche di visualizzazione.

2. La Basilicata

In Basilicata l'abbandono dei villaggi fu in buona parte il risultato di un processo di desertificazione del territorio avviatosi appena dopo la Guerra del Vespro (Aversano 1984) che portò nei decenni successivi alla diminuzione dei paesi censiti nelle liste fiscali angioine ed aragonesi: da 148 a 97 (Pedio 1987; Pellettieri 2006), registrando così una delle percentuali più elevate di abbandono nel Mezzogiorno d'Italia, seconda solo alla Sardegna (Milanese 2006) e ad alcune aree della Calabria (Klapisch-Zuber 1973). In alcune aree della regione, come ad esempio il Vulture e la valle dell'Alto Bradano, l'abbandono si deve anche al venir meno di quei fattori strategico - difensivi che avevano favorito la nascita di insediamenti fortificati, durante il periodo di incastellamento normanno (Masini 1998, 2006), oltre che al cambiamento delle modalità di sfruttamento delle risorse naturali, a partire soprattutto dall'età angioina (Giura Longo 1987). In tale epoca, il passaggio da un'economia cerealicola ad una pastorale provocò una "profonda destrutturazione" del tessuto civile (Giura Longo 1987), a causa dello spopolamento delle campagne e la concentrazione negli abitati più vicini (cfr. Pedio 1987; Pellettieri 2006). A farne le spese furono soprattutto gli insediamenti sparsi, molti dei quali si svilupparono durante la stagione storica delle grandi bonifiche e dei dissodamenti (XI - prima metà del XIII secolo).

In Basilicata, il fenomeno non consistette semplicemente nell'abbandono di villaggi. Il processo di desertificazione fu più complesso ed interessò anche quelle aree dove i centri demici riuscirono a sopravvivere, seppur ridimensionati a causa del decremento demografico. Nel complesso possiamo distinguere almeno quattro possibili scenari di desertificazione:

- 1) Abbandono totale del villaggio e del territorio circostante, con conseguente abbandono delle terre o cambio dell'uso del suolo (passaggio dall'agricoltura intensiva e/o estensiva alla pastorizia).
- 2) Abbandono del villaggio e la permanenza di un presidio, di solito una masseria o un ex struttura fortificata divenuta masseria, che impedì il completo abbandono dei terreni, tuttavia non più funzionali all'agricoltura intensiva ma a quella cerealicola. Tale scenario si verificò, con diverse modalità e dinamiche, in molti siti della Basilicata, tra cui Torre Cisterna, a nord di Melfi, e Monte Serico (Masini et al. 2011a), tra Banzi e Genzano (Masini 2018, 1995).
- 3) Contrazione dell'abitato per effetto del decremento demografico. Ciò è avvenuto sia nei piccoli centri che in quelli più grandi, quali ad esempio le *civitates* di Acerenza, Marsico Nuovo e Venosa.
- 4) Abbandono temporale di piccoli centri che, passato il momento più critico, vengono ripopolati dopo qualche secolo (ad esempio Lagopesole e numerosi centri del Vulture ripopolati dagli Albanesi dal XV secolo).

¹ V. QUAVAS - Quaderni del Centro di Documentazione dei Villaggi Abbandonati della Sardegna, collana fondata da Marco Milanese.

I dati in nostro possesso consentono di classificare i fenomeni di abbandono anche in relazione allo spostamento delle popolazioni e al ruolo attrattore esercitato dai centri limitrofi. In particolare possiamo distinguere tre casi.

Caso 1): insediamento abbandonato la cui popolazione si sposta verso il villaggio più vicino, più grande e importante. E' tipico di quegli insediamenti 'satelliti' rispetto ad uno più importante, come Irsi (Yrsum) i cui abitanti popolano il centro limitrofo di Montepeloso (oggi Irsina)

Caso 2), il più frequente: la popolazione del casale abbandonato va a vivere in due o più centri limitrofi. Esempi di questo tipo sono: Monte Serico nell'alto Bradano, la cui popolazione va a vivere nei vicini centri di Banzi e Genzano; Perticara, nella valle del Sauro, i cui abitanti popolano Guardia, Corleto, Gorgoglione e Laurenzana; Satrianum (Sogliani & D'Ulizia 2008; Sogliani 2011) la cui popolazione a seguito dell'abbandono si sposta nei centri di Tito e Pietrafixa (oggi Satriano di Lucania)

Caso 3): un'intera area si spopola a vantaggio di pochi centri. Il caso emblematico è quello della Valle di Vitalba la cui popolazione che viveva in 6-7 piccoli casali, incoraggiata dal bando di esenzione dalle tasse emanato da Giovanni II d'Angiò nel 1320, accetta la sfida di abbandonare il villaggio nativo per fondare la città di Atella (Masini 1997).

Nei casi 1 e 2, è presumibile che la popolazione per non perdere un legame identitario con le origini si insediasse nel nuovo paese occupando un'area libera da costruzioni, creando un nuovo borgo all'interno o fuori della cerchia muraria².

Più tardi è, invece, il fenomeno dell'abbandono collegato alla fondazione di un nuovo abitato come nel caso di Uggiano, i cui abitanti sarebbero andati a popolare la nuova Ferrandina, fondata sotto gli auspici di Federico d'Aragona che nel 1494 diede il nome di Ferrandina in onore di suo padre, re Ferrante; e ancora Campomaggiore (Rescio 1997) nell'ottocento e Craco nello scorso secolo.

Potremo continuare ad operare ulteriori classificazioni che se da un lato ci aiutano a dominare il problema dall'altro ci allontana dalla comprensione del fenomeno nella sua articolata complessità. In tale senso un impulso importante può essere dato da studi di dettaglio basati su scavi archeologici (Sogliani 2007; 2011; 2017) per capire, caso per caso, cosa abbia condotto alla decisione drammatica di abbandonare il paese delle proprie radici per sfidare l'incognita di una vita in un nuovo luogo, il perché in alcuni casi la crisi sia stata affrontata con una sufficiente "resilienza", in altri casi no.

A tal fine e nella prospettiva di disporre una completa base informativa anche per la scelta delle aree da scavare è fondamentale partire da un rilievo finalizzato sia alla documentazione che ad una prima ricostruzione della forma urbis, sfruttando al meglio altri dati quali le fonti storiche, dati di precedenti campagne di indagine archeologica e risultati di campagne di ricognizione. E' stato questo l'approccio adottato nello studio di alcuni casali medioevali abbandonati utilizzando diverse tecnologie di osservazione della terra, quali il telerilevamento multispettrale satellitare, il LiDAR da aereo e rilievi fotogrammetrici con l'uso di droni.

Nei paragrafi mostriamo l'approccio e i risultati di indagini condotte con il LiDAR sul sito di Monte Irsi nel territorio di Irsina.

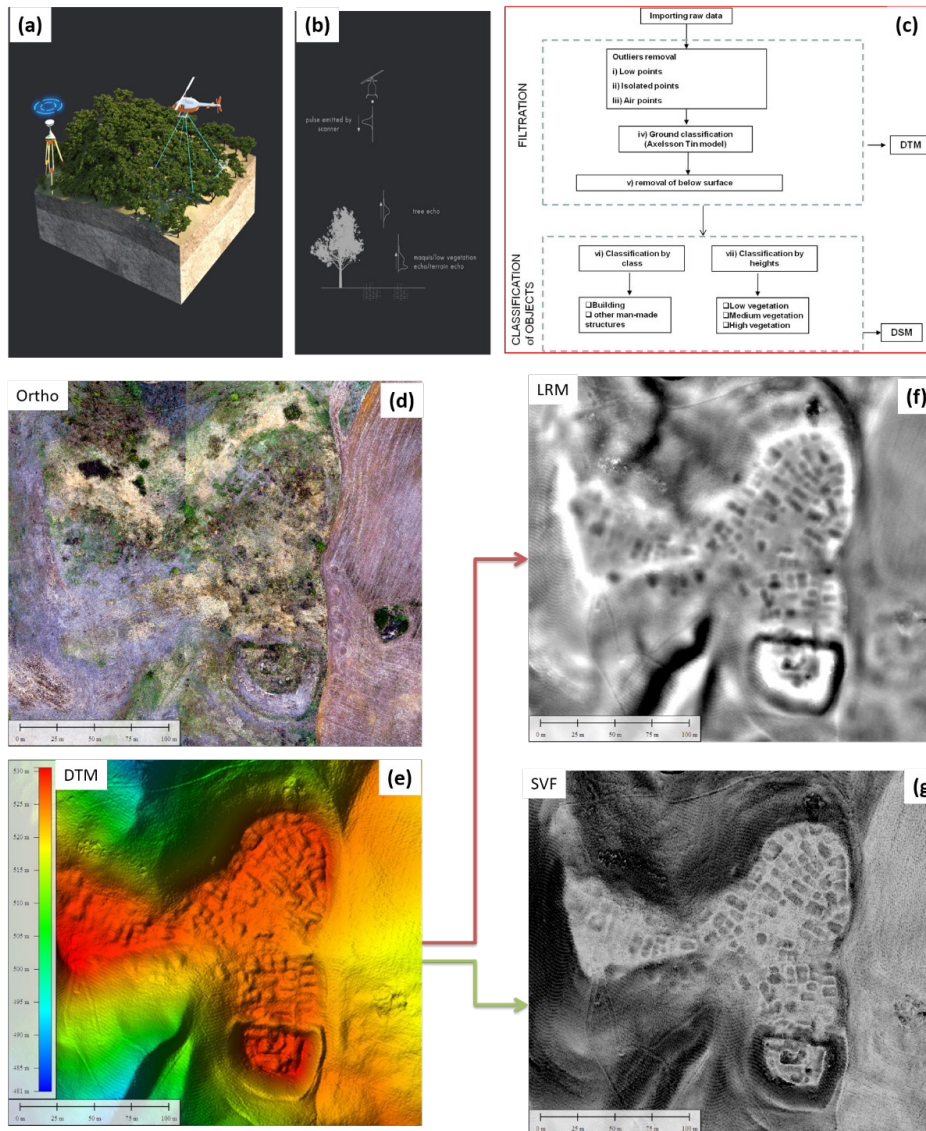
3. Il LiDAR: dall'acquisizione ed elaborazione dei dati alla post elaborazione di supporto all'interpretazione archeologica

Le più recenti tecnologie di telerilevamento da aereo e da satellite consentono di ottenere informazioni sempre più dettagliate e precise anche per le superfici sottostanti la vegetazione come nel caso di acquisizioni con i sistemi LIDAR (acronimo dall'inglese Laser Imaging Detection and Ranging) che consentono di ottenere modelli digitali del terreno (DTM) e dettagli micro-topografici/geomorfologici altrimenti non rilevabili con i metodi tradizionali di rilievo (Masini et al. 2011b).

Tali sistemi sono dotati di un laser che determina la distanza tra il punto di emissione ed il punto di riflessione, appartenente al terreno, alla vegetazione o ad eventuali strutture. Lo scanner non misura solo la distanza tra i punti, ma fornisce anche le coordinate (in termini relativi o assoluti) del punto di riflessione. Si ottiene, pertanto, una nuvola di punti che "descrive" digitalmente la superficie dell'oggetto scansionato. Per i rilievi da aereo o da drone la georeferenziazione dei punti è ovviamente più complessa, poiché è necessario considerare lo spostamento della piattaforma e le sue oscillazioni intorno ai propri assi durante il volo. La posizione e l'orientamento della piattaforma sono ottenuti durante l'acquisizione LiDAR da un sistema inerziale di navigazione e da un sistema di posizionamento satellitare (GPS), installati a bordo. Inoltre, per correggere la posizione dell'aereo in fase di post processing dei dati, il sistema è in genere collegato a Stazioni GPS a terra.

Ci sono due tipi di sistemi LiDAR: (i) scanner convenzionali basati su un solo eco di riflessione e (ii) Scanner full-waveform. Il primo rileva un segnale di ritorno rappresentativo per ciascun raggio laser, mentre il secondo

² A tal riguardo si veda anche Pellettieri 2005.



consente di digitalizzare l'intera forma d'onda di ciascun impulso di retro-diffusione. Pertanto, gli scanner full waveform consentono di identificare meglio gli oggetti con particolare riferimento ai microrilievi di potenziale interesse archeologico e di penetrare più efficacemente la vegetazione³.

L'elaborazione dei dati Lidar è alquanto complessa e costituita da diverse fasi di pre-elaborazione⁴ e successiva elaborazione, entrambe legate al tipo di applicazione. In particolare, il *processing* comprende il filtraggio dei dati e l'applicazione di tecniche di visualizzazione volte a enfatizzare dettagli microtopografici di interesse archeologico. Le tecniche di visualizzazione più usate sono quelle di ombreggiamento (*hill-shading*) che tuttavia presentano diversi inconvenienti, tra cui l'impossibilità di identificare oggetti lineari paralleli alla direzione della sorgente luminosa e la saturazione delle zone d'ombra. Tali limiti possono superarsi attraverso alcune tecniche di illuminazione diffusa, come ad esempio lo Sky-View Factor (SKV), basato sul calcolo della porzione di emisfero visibile da ogni pixel del DTM (Zakšek et al. 2011). I rilievi della superficie oscurano il cielo visibile, e pertanto se si assume che l'il-

Figura 1 (a) Sistema di acquisizione LiDAR su piattaforma aerea (elicottero); (b) Scanner *full waveform* che acquisisce in modalità digitale l'intera forma d'onda di ciascun impulso di retro-diffusione consentendo di ottenere diverse riflessioni a diverse quote da quella del terreno alla vegetazione; (c) *Flowchart* del *processing* dei dati LiDAR (d-e-f-g) Risultati ottenuti dal rilievo LiDAR nel sito di Irsi: ortofoto (d), DTM (e), *Local Relief Model* (f) e *Sky-View Factor* (g)

luminazione diffusa sia isotropica, le zone più luminose sono quelle che vedono una più grande porzione di cielo (e viceversa).⁵ Poiché lo SVF misura la porzione di cielo visibile da un certo punto e visualizza un *proxy* per l'illuminazione diffusa si otterrà che terreni pianeggianti, creste e terrapieni (ad es. muri di costruzione, creste di coltivazione, tumuli) evidenziati e appaiono in colori chiari e bianchi poiché ricevono più illuminazione, mentre depressioni, come ad esempio, trincee, fossati, solchi aratura, pozzi minerari, etc. sono scuri perché ricevono meno illuminazione.⁶ È importante notare che lo SVF facilita il riconoscimento di piccoli microrilievi ad elevata risoluzione, quali salti di quota e concavità di interesse culturale.

Un'altra tecnica di enfattizzazione degli contorni il *Local Relief Model* (LRM), che consente di attenuare/rimuovere dai dati elementi morfologici di larga scala, in modo da lasciare/enfatizzare le caratteristiche di piccola scala (utili

- 3 Consentendo di ottenere un DTM più accurato e di meglio rilevare la presenza di micro-rilievi relativi a potenziali strutture archeologiche.
- 4 La fase di pre-elaborazione include: (i) la calibrazione del sistema (effettuata prima dell'inizio del rilievo), (ii) calcolo della traiettoria e dell'orientazione del sensore mediante DGPS/INS, (iii) generazione dei punti XYZ, (iv) classificazione dei punti (sulla base dell'altezza, intensità della riflessione, ecc.), (v) generazione dei modelli DTM e DSM a partire dai punti classificati.
- 5 In altri termini, Sky-View Factor è definito dalla quota del cielo visibile (Ω) sopra un certo punto di osservazione, pertanto l'algoritmo calcola l'angolo di elevazione verticale dell'orizzonte (γ) in n direzioni al raggio specificato (R); v. <https://iaps.zrc-sazu.si/en/svf/#v>.
- 6 Ovviamente il risultato ottenuto dal calcolo di SVF è influenzato dal raggio di ricerca dell'orizzonte; più il raggio di ricerca è ampio più il risultato è generalmente più "smussato".

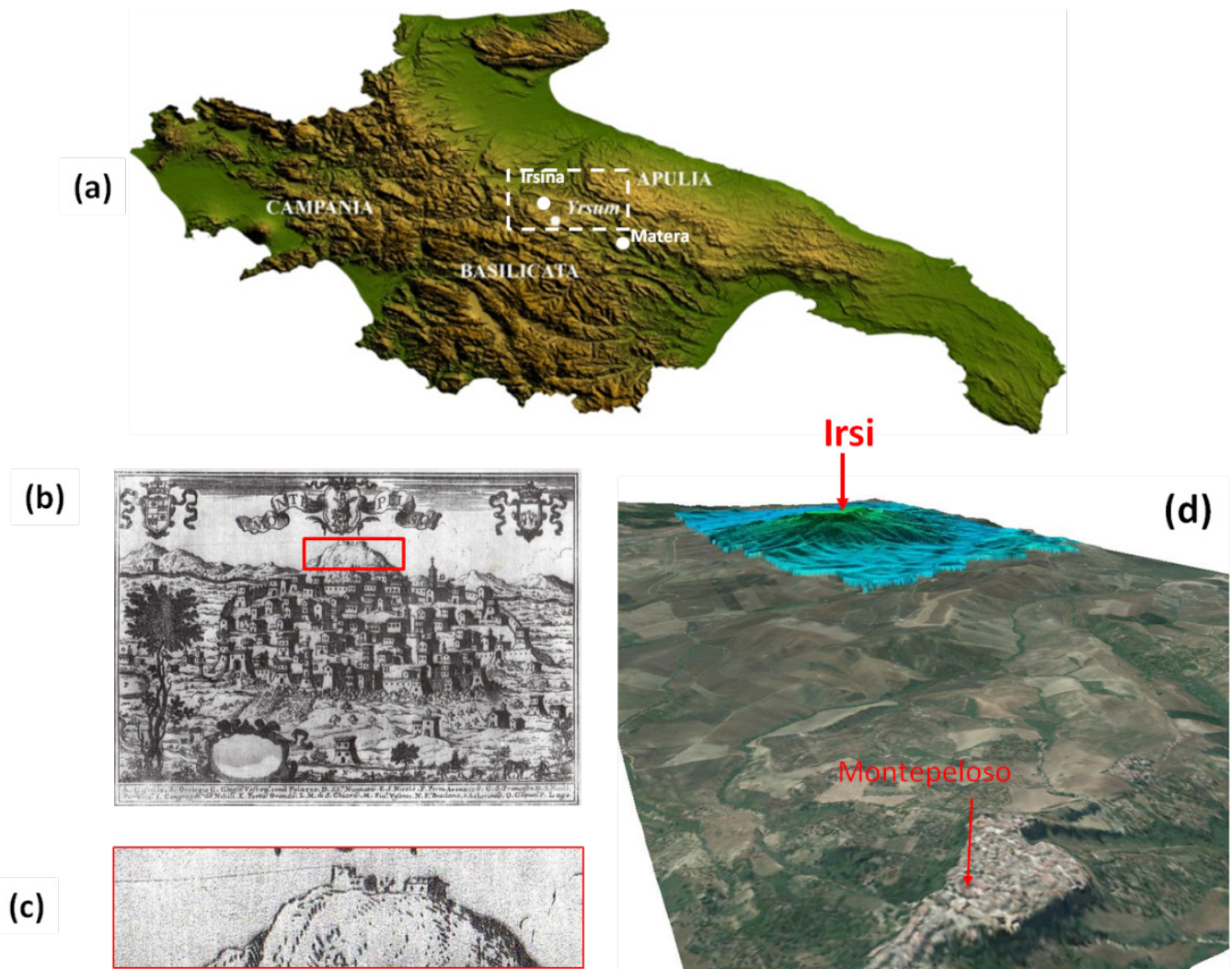


Figura 2 (a) Inquadramento di Irsi; (b) Montepeloso tratto dalla veduta settecentesca del Pacichelli. Il rettangolare di colore rosso in quadra l'altura collinare di Irsi di cui è possibile osservare un'ingrandimento nelle'immagine (c). (d) Immagine satellitare 3d che mostra l'abitato di Montepeloso e sullo sfondo a nord il modello 3d della collina di Irsi ottenuto con il LiDAR.

ad esempio in studi archeologici). In altre parole, il LRM “normalizza” i valori di elevazione utilizzando la tendenza topografica sottostante; pertanto rimuove la forma naturale del paesaggio lasciando solo le “anomalie” topografiche più piccole che potenzialmente includono i micro-rilievi di potenziale interesse archeologico (Hesse 2010).

Sovrapponendo i DTM con i risultati ottenuti con le tecniche SVF e LRM si ottengono dei modelli 3d che facilitano il riconoscimento di elementi microtopografici di interesse culturale e la successiva interpretazione e identificazione di tracce legate ad antichi paesaggi e a resti di potenziale interesse archeologico.

4. Il villaggio medievale di Irsi: inquadramento storico-geografico e risultati

Yrsum è stato già oggetto di diversi studi da parte degli autori basati sull'impiego di metodologie di telerilevamento satellitare e Lidar (Lasaponara & Masini 2006; 2007; 2009). In questo articolo, tuttavia, si propone per la prima volta una rielaborazione dei modelli digitali con tecniche di visualizzazione SVF e LRM, sopra descritte, e un'ipotesi ricostruttiva del villaggio medievale.

4.1 Inquadramento storico-geografico

Irsi o Monte Irsi o Yrsum è un insediamento posto su un'altura collinare a circa 7km a sudest dell'abitato di Irsina (già Montepeloso) e ad una quindicina di km a nordovest dalla confluenza dei fiumi Basentello e Bradano. Dall'altura era dunque possibile osservare i due fiumi Basentello e Bradano che già nell'antichità costituivano un corridoio di collegamento tra Venosa, il Tavoliere, il litorale ionico, e, tramite una rete di tratturi e sentieri con le aree montuose degli Appennini Lucani. Da qui la posizione strategica di Irsi che spiega la lunga frequentazione del sito dalla tarda età del ferro all'età moderna, passando per l'età tardo ellenistica e quella romano-imperiale (Small 1977). La prima attestazione documentaria risale al 1123. Si tratta di una bolla del papa Callisto II che fa riferimento a *Castrum Ursum*,

all'epoca possesso dell'episcopato di Montepeloso. Il feudo, ad esso associato, era rilevante se lo si rapporta al numero di milites e servientes, 10 e 50 rispettivamente, con i quali contribuiva alla *Magna Expeditio*: ben maggiore dei 5 milites di Montepeloso, come si evince dal *Catalogus Baronum* del 1160 (Jamison 1972; Cuzzo 1984). Per quanto riguarda la consistenza demografica, le prime informazioni risalgono al 1277, anno in cui viene redatta la tassazione focatica che riporta per Irsi 114 fuochi tassati, corrispondenti a circa 600 abitanti. L'unica descrizione dell'abitato è in un documento di compravendita del 1288⁷ che fa riferimento ad una *platea puplica*, su cui si affacciavano una *domuncula*, due case, una chiesa, e nei cui pressi si trovavano i *fovealia* (foggiali)⁸. L'abitato includeva anche un castello, con un fossato, un monastero e un numero di case (come si osserva dai risultati del rilievo LiDAR; v. Figure 1f, 1g, 2b, 3a) sufficiente per ospitare 600 abitanti.

In quest'epoca Irsi, come altri centri demici della Basilicata, viveva una fase di decadenza (Janora 1901)⁹ riconosciuta dallo stesso Re che, su richiesta degli abitanti la dispensò, nel 1294, dal pagamento delle tasse per tre anni. L'esenzione fiscale non risollevò le sorti del casale che infatti perse 12 fuochi dal 1277 al 1320. La situazione precipitò nel 1370 quando il monastero e l'abitato furono saccheggiati e oggetto di devastazioni da parte degli abitanti della vicina Montepeloso con l'appoggio di Francesco del Balzo (Lasaponara & Masini 2007).

Nei secoli successivi Irsi divenne una rendita appetita e divisa tra signorie (duchi d'Andria), istituzioni religiose (diocesi di Andria/Montepeloso) e Università (quella di Montepeloso) che non favorirono il ripopolamento del casale, trasformando così il territorio e l'uso del suolo, da agricoltura intensiva a estensiva e pascolo.

4.2 Interpretazione archeologica del rilievo LiDAR

In attesa che l'archeologia possa in futuro riportare alla luce le strutture dell'abitato e reperti attraverso cui ricostruire la vita quotidiana di Irsi, è stata affidata all'osservazione del paesaggio, tramite tecnologie di telerilevamento satellitare ed aereo e ricognizioni topografiche sul campo, il compito di rilevare tracce e segni per lo studio dell'azione dell'uomo sul territorio con particolare riferimento all'altura abitata. In particolare il rilievo LiDAR su piattaforma aerea¹⁰ ha consentito, attraverso l'interpretazione della microtopografia, facilitata dalle elaborazioni SVF e LRM, di ricostruire la forma urbis del villaggio.

In particolare, dall'analisi della morfologia urbana si distinguono tre aree edificate probabilmente in tre momenti diversi (v. Fig. 3a)

La prima in ordine temporale (A), dalla forma quadrangolare, si è sviluppata al piede di un monticolo artificiale (o motta), su cui si rilevano le strutture fondali di un castello, i cui ruderi erano ancora visibili agli inizi del '700, come si osserva nella veduta del Pacichelli che ritrae Montepeloso e sullo sfondo l'altura di Irsi (Fig.2ab). La collinetta con il nucleo sottostante di microrilievi rettangolari (riferibili a corpi di fabbrica), richiamano la tipologia normanna della motta castrale, meglio nota come "Motte-and-bailey" molto diffusa in quelle regioni d'Europa accomunate dal dominio normanno (dall'XI al XII secolo), nel sud dell'Inghilterra, nel nord della Francia e nel mezzogiorno d'Italia (in particolare in Sicilia e in Puglia). La motta era un terrapieno artificiale sulla cui cima veniva eretta una torre, in origine (tra X e XI secolo) in legno poi (dal XII sec.) sostituita con strutture in pietra, per meglio controllare e difendere il territorio circostante. La motta era difesa da fossati e palizzate in legno come è dato osservare nel celebre Arazzo di Bayeux che commemora la conquista normanna dell'Inghilterra nel 1066.¹¹ (fig 3b). Ad Irsi la bassa corte (bailey) pare essere caratterizzata sul fronte nord da un fossato che insieme con il castello e il versante meridionale acclive della motta consentivano di proteggere ciò che ragionevolmente poteva essere il nucleo primigenio di Irsi.

7 Il documento fa parte del *corpus* di una settantina di pergamene che abbracciano un arco temporale che va dal 1233 al 1746, conservate presso l'Archivio Vescovile di Irsina. La vendita viene effettuata da Leone "*filius quondam dominio Pagani olim habitator Yrsii, nunc habitator Gravine...*" (tra i presenti vi era un giudice di Irsi, Sergius de Fossanctii) a favore Bisanzio, *habitatore ..terre Yrsii*. L'oggetto della transazione è una *domuncula* "*in Yrsio, videlicet in Burgo Yrsii, per tarenos aureos quatuordecim*" i cui confini erano i seguenti: "*a parte orientis est quadam domunculam ecclesie, unde etiam introitibus ipsius cum parietibus mediante et prope domum Luciani de Helia, platea puplica et vicinali mediante ed iuxta domum que quondam fuit Angeli Mute et amendie fovealia hominum Yrsii...*"

8 I foggiali erano delle profonde fosse scavate nella roccia nelle quali veniva conservato il grano. Si veda la descrizione che De Blasiis (1635) fa dei foggiali di Matera.

9 V. anche Pellettieri 2006.

10 Il rilievo LiDAR è stato effettuato il 18.11.2008 alla Geocart srl. In relazione al tipo di applicazione, l'acquisizione LiDAR può essere realizzata da piattaforma aerea, drone e/o da terra con frequenze di campionamento elevatissime da varie decine, a centinaia di migliaia di punti al secondo

11 L'arazzo di Bayeux è un ricamo ad ago tracciato con fili di lana su tela di lino, lunga 70 metri circa, realizzato negli anni 1070-1077 per narrare i principali episodi che hanno permesso al duca di Normandia, Guglielmo detto il Bastardo di conquistare il trono d'Inghilterra e di diventare Guglielmo. In particolare, le immagini nella figura 3b raffigurano un gruppo di soldati sulla sommità della motta castrale e all'interno di una torre che scagliano lance e frecce su uomini armati al piede del terrapieno in atto di assediare la stessa motta

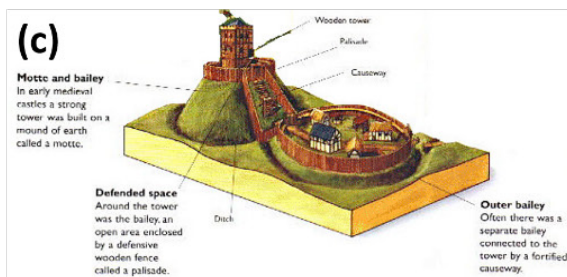
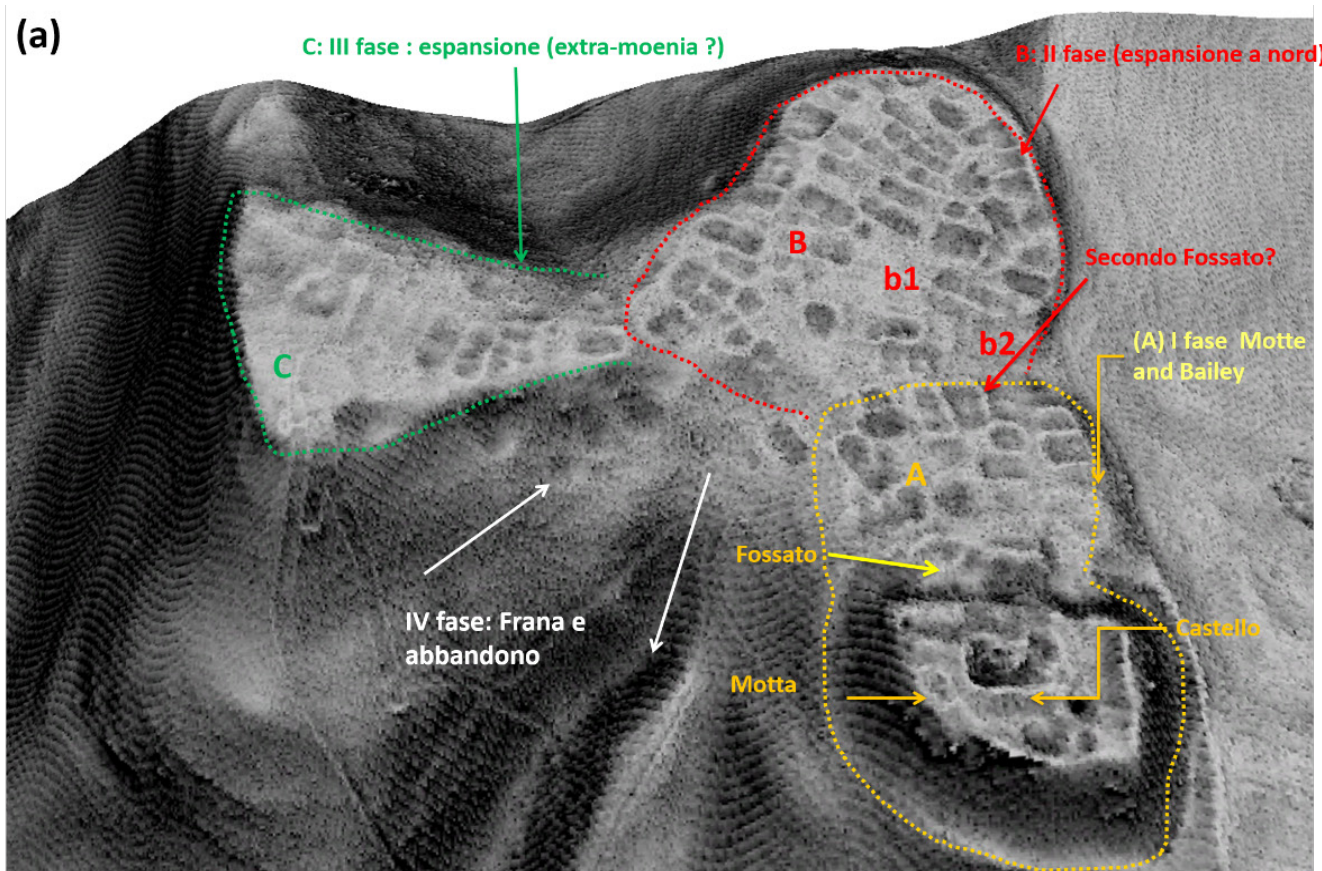


Figura 3 (a) Interpretazione del modello 3d ottenuto con il rilievo LiDAR ed enfatizzato con la tecnica SVF che bene evidenzia i microrilievi delle tre fasi insediative quali: la motta con il castello (A), l' ampliamento (B) a nord e un'ulteriore fase di espansione (C) semi-distrutta da un evento franoso. (b) Arazzo di Bayeux che ritrae una motta castrale assediata, (c) Ricostruzione tipologica di una motta con corte (motte and bailey). (d) Ipotesi ricostruttiva del nucleo primigenio di Yrsum (Modellazione 3d della ricostruzione virtuale a cura di F. Gabellone del CNR-IBAM di Lecce).

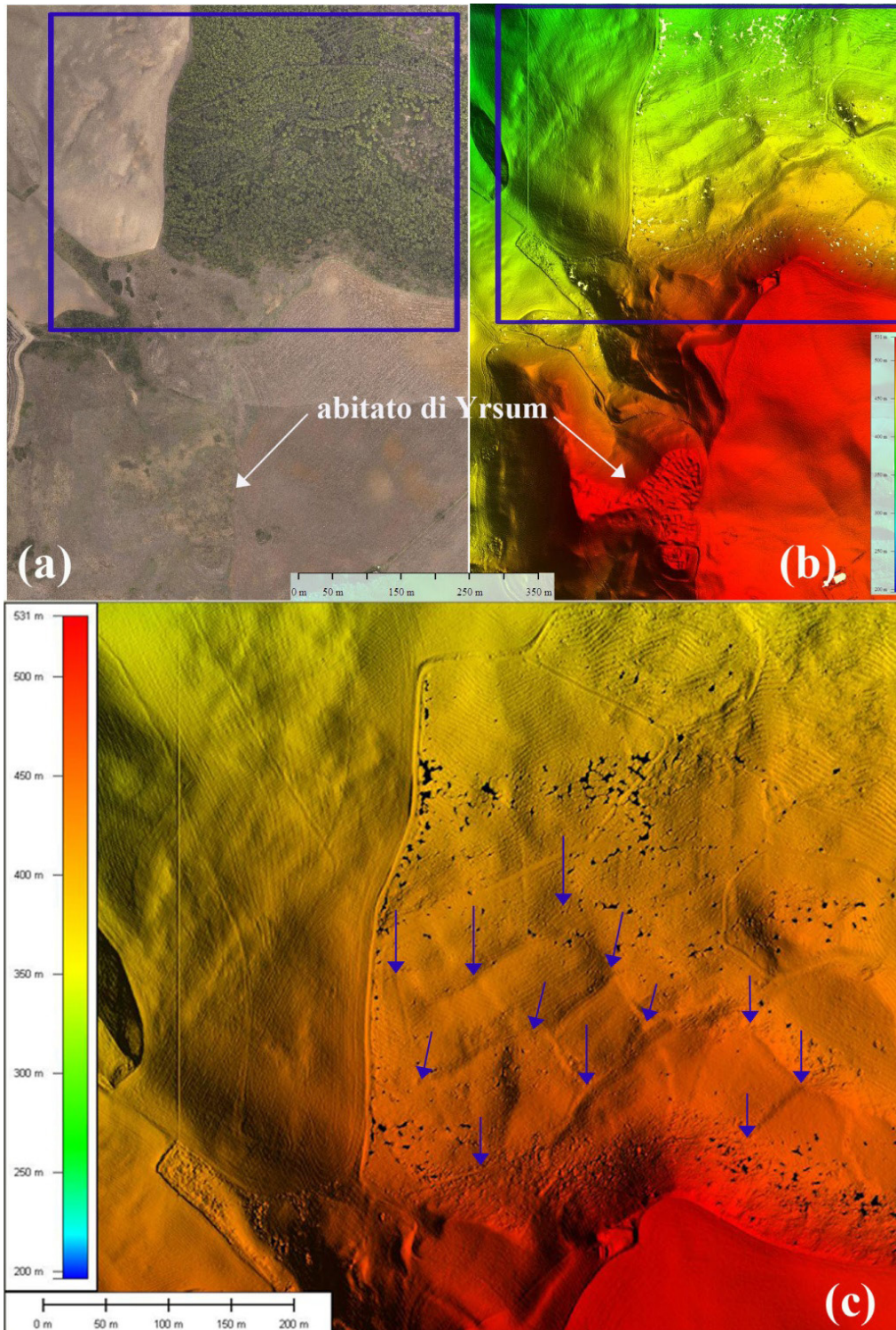


Figura 4. Il filtraggio della vegetazione con il LiDAR ha consentito di rilevare al di sotto della copertura boschiva divisioni di appezzamenti di piccole dimensioni legate ad un'agricoltura intensiva.

la direzione est-ovest su cui si osservano altri microrilievi riferibili ad una ulteriore fase di espansione (extramoenia?). Tale area nella parte sud è limitata dalla nicchia di distacco di una frana. Il DTM e le elaborazioni effettuate (SVF e LRM) evidenziano molto bene sia il pendio che la zona di accumulo della frana i cui contorni e il cui profilo fanno supporre che si tratti di un movimento avvenuto secoli fa. Non è possibile datare tale frana ma è forte la tentazione di attribuirlo all'epoca (fine '200) nella casale di Yrsum "*rehabitationis accomode restauratione levetur*" (Janora 1901).

12 La ricognizione ha evidenziato pochi resti di strutture murarie sui bordi dell'altura. Tuttavia è ancora poco per sostenere che Irsi fosse cinto da mura, nonostante il toponimo Castrum Ursum con cui compare in un documento e i microrilievi visibili attraverso l'elaborazione LiDAR.

A nord del nucleo A si osserva un tessuto a maglie prevalentemente curvilinee composto da microrilievi quadrangolari (B) che suggeriscono la presenza di una seconda fase insediativa, caratterizzata dall'espansione dell'abitato sfruttando le aree disponibili del pianoro a nord della motta. Le elaborazioni SVF e LRM evidenziano un disegno urbano che rispetto al nucleo di prima fase pare maggiormente condizionato dalle caratteristiche morfologiche e topografiche del luogo. I modelli derivati dal SVF e LRM evidenziano dei microrilievi che corrono lungo il bordo dell'edificato che tengono aperta l'ipotesi di una cinta muraria¹². In posizione mediana non lontana dal probabile fossato che divide i nuclei A e B si osserva un'area spianata senza alcun microrilievo di forma quadrangolare (B1), di dimensione pari a circa 20m che ragionevolmente potrebbe riferirsi alla platea attestata nel citato documento del 1288. Un'altra area di simili dimensioni e senza variazioni topografiche si trova in B2 tra i due nuclei A e B, anche esso riferibili alla presenza di una piccola piazza.

Ad ovest dell'altura a forma di scarpone vi è un altro lembo in falso piano di forma quasi triangolare con lato maggiore orientato nel-

Il rilievo LiDAR esteso al paesaggio circostante ha consentito di indagare vaste aree caratterizzate da una densa copertura boschiva (fig. 4). La penetrazione del LiDAR all'interno della vegetazione ha permesso di rilevare con elevato dettaglio microrilievi da cui ottenere informazioni su antichi usi del suolo. La più importante scoperta è a circa 500 metri a nord dall'altura abitata di Yrsum (figg. 4ab) relative alla presenza di un tessuto microtopografico relativo ad antiche divisioni di appezzamenti di terreno con lotti di dimensioni comprese tra 40 e 90 m (fig. 4c) tipici di un'agricoltura intensiva che è ciò che veniva praticata per il sostentamento della popolazione dell'abitato di Irsi. La ricostruzione della Forma urbis e l'individuazione dei principali tratti del paesaggio forniscono una base informativa importante la cui interpretazione, in termini di fasi/periodi e funzioni, potrà essere affinata con lo scavo archeologico che auspicabilmente potrà fornire dati diretti volti alla definizione quanto più precisa possibile delle fasi di costruzione/sviluppo/contrazione/abbandono del sito.

5. Conclusioni

Il fenomeno dei villaggi abbandonati è un tema di grande interesse storico-sociale perché consente di capire le ragioni e le modalità della diversa risposta a momenti di crisi che portano allo spopolamento con conseguenti movimenti migratori e a cambi del territorio e del paesaggio, come è avvenuto in età tardo-medievale e come sta avvenendo da oltre due decenni in Basilicata. A tal fine è fondamentale indagare caso per caso con le metodiche di indagine e di analisi storico-archeologiche che oggi possono avvalersi di sempre più avanzate tecniche di rilievo e di osservazione della terra come il LiDAR. Nel caso di studio qui mostrato, in attesa che l'archeologia possa restituire evidenze dirette, un approccio basato sul rilievo LiDAR, ricognizioni topografiche, l'analisi dei documenti storici e la computer vision ha consentito di ricostruire in grandi linee il paesaggio medievale con un'ipotesi di cronologia relativa. Naturalmente non vogliamo sostituirci all'archeologia ma solo avviare un primo percorso di conoscenza di un momento importante della nostra storia e porre l'attenzione sulla tutela e valorizzazione di un paesaggio, matrice identitaria e vera attrazione della Basilicata.

Lo studio sulla crisi del '300 non nasce solo da curiosità di conoscenza, ma è guidato anche dalla necessità di limitare il fenomeno tuttora in atto dello spopolamento. Comprendere le modalità di superamento di fenomeni di crisi nel passato consente di riproporre, in contesti oggi vulnerabili, modelli attualizzati di resilienza, utilizzando simili approcci, basati sull'integrazione di dati e conoscenze, e simili tecnologie (GIS e Lidar) di supporto al decisore sulle politiche da adottare nel medio-lungo termine.

Bibliografia

- Aversano V. Villaggi abbandonati e paralisi dello sviluppo per la guerra del Vespro in Campania e in Basilicata. "Studi e Ricerche di Geografia", VII, 2, 1984, pp. 174-201
- Abel W. Die Wüstungen des ausgehenden Mittelalters, Stuttgart 1955
- Beresford M. W., The Lost Villages in England, London, 1954
- Beresford M., J. G. Hurst, Deserted Medieval Villages, London, 1971.
- Chapelot J., Demians D'Archimbaud G., Dix ans d'archeologie medievale en France (1970-1980), in AM, X (1983), pp. 297-316.
- Comba, R., I. Naso (a cura di). 1994. Demografia esoceta nell'Italia medievale. Cuneo: Societa per gli Studi Storici della Provincia di Cuneo e Societa Italiana di Demografia Storica.
- Cuzzo E., Commentario, Roma 1984 (FSI 101*), n. 124, p. 38.
- De Blasiis G., Cronaca della Città di Matera 1635
- De Bouiard M., Quaini M., L'archeologia medievale nelle recenti esperienze francesi. *Quaderni storici*. Vol. 8, No. 24 (3), Archeologia e geografia popolamento (settembre / dicembre 1973), pp. 745-766
- Février P.-A., Villages désertés et histoire économique. XIe-XVIIe siècle. Paris, S.E.V.P.E. N., 1965. (Ecole pratique des Hautes Etudes, VIe section, Centre de recherches historiques. Les hommes et la terre, t. XI.), Bibliothèque de l'École des chartes Année 1966 124-2 pp. 583-585
- Giura Longo R., *La Basilicata dal XIII al XVIII secolo*, in *Storia del Mezzogiorno*, vol. VI, Roma 1987, p. 336.
- Hesse, R. LiDAR-derived Local Relief Models a new tool for archaeological prospection. *Archaeol. Prospect.* 2010, 17, 67-72
- Jamison E. *Catalogus Baronum*, Roma 1972 (FSI 101), nn. 119-124, pp. 21-22;
- Janora M., Memorie storiche, critiche e diplomatiche della città di Montepeloso, Matera 1901
- Klapisch-Zuber Ch., Day J., Villages désertés en Italie, In *Villages désertés et histoire économique (XI-XVIII siècle)*, Paris 1965, pp. 419-460
- Klapisch-Zuber Ch., Villaggi abbandonati ed emigrazione ed emigrazioni interne, in *Storia d'Italia. I documenti*, 15, Einaudi Torino, 1973, ried. 2005, pp. 311-364.

- Lasaponara R., Masini N.. 2006, On the potential of Quickbird data for archaeological prospection, *International Journal of Remote Sensing*, 27 (15-16), pp. 3607-3614. [ISSN: 0143-1161] [DOI: 10.1080/01431160500333983]
- Lasaponara R., Masini N., Primi rilievi dell'insediamento medievale di Monte Irsi attraverso tecniche di telerilevamento satellitare, in AA.VV., *Archivi e reti monastiche tra Alvernia e Basilicata: il priorato di Santa Maria di Juso e la Chaise-Dieu*, a cura di F. Panarelli, Congedo Ed., Galatina, 2007, pp. 193-204, ISBN: 9788880867357
- Lasaponara R., Masini N., Full-waveform Airborne Laser Scanning for the detection of medieval archaeological microtopographic relief, *Journal of Cultural Heritage*, 2009, 10S, pp. e78–e82; doi:10.1016/j.culher.2009.10.004.
- Lasaponara R., Coluzzi R., Gizzi F.T., Masini N., On the LiDAR contribution for the archaeological and geomorphological study of a deserted medieval village in Southern Italy, *Journal Geophysics Engineering*, 7, 2010, pp. 155-163, doi:10.1088/1742-2132/7/2/S01
- Lo Cascio, E. and P. Malanima. 2005. "Cycles and stability. Italian population before the demographic transition (225 BC - AD 1900)," *Rivista di Storia Economica* 21(3): 5-40.
- Mannoni T., Blake H., *L'archeologia medievale in Italia*. Quaderni storici 24 (1973), pp. 833-860
- Masini N., Note storico-topografiche e fotointerpretazione aerea per la ricostruzione della "forma urbis" del sito medievale di Monte Serico, in «Tarsia», 16-17 (1995), pp. 45-64
- Masini N.. 1997, *L'impianto urbano di Atella nel Tardo medioevo*, in AA.VV., *Dal casale alla terra di Atella*, Collana dell'Istituto Internazionale di Studi Federiciani - Acta et Documenta, 3, Venosa, Appia 2 Editrice, 1996, pp. 51-74
- Masini N.. 1998, *La fotointerpretazione aerea finalizzata allo studio morfologico dei siti urbani e fortificati medioevali della Basilicata*, in "Castra ipsa possunt et debent reparari." *Indagini conoscitive e metodologie di restauro delle strutture castellane normanno-sveve*, a cura C. D. Fonseca, Roma, Edizioni De Luca, tomo I, pp. 205-250, ISBN: 8880162888
- Masini N., Dai Normanni agli Angioini: castelli e fortificazioni della Basilicata, in AA.VV., *Storia della Basilicata. Il Medioevo*, a c. di C.D. Fonseca, Bari-Roma, Editori Laterza, 2006, pp.689-753. ISBN: 8842075094
- Masini N., Ciriello R., Marchetta I., Guariglia A., Coluzzi R., Lasaponara R. 2011a, Lidar e ricognizioni sul campo: integrazione dati per la ricostruzione della forma urbana di un villaggio medievale abbandonato. Il caso di Monteserico, *Archeologia Aerea*, 5, pp. 273-282
- Masini N., Coluzzi R., Lasaponara R. 2011b. On the Airborne Lidar Contribution in Archaeology: from Site Identification to Landscape Investigation. In : *Laser Scanning, Theory and Applications*, Chau-Chang Wang (a cura di), Publisher Intech, ISBN 978-953-307-205-0, pp. 263-290, doi: 10.5772/14655
- Masini, N., Gizzi, F. T., Biscione, M., Fundone, V., Sedile, M., Sileo, M., Pecci, A., Lacovara, B., Lasaponara, R. (2018), Medieval Archaeology Under the Canopy with LiDAR. The (Re)Discovery of a Medieval Fortified Settlement in Southern Italy, in *Remote Sensing*, 10, 1598
- Milanese M. (a cura di), *Vita e morte dei villaggi rurali tra medioevo ed età moderna. Dallo scavo della Villa de Geriti ad una pianificazione della tutela e della conoscenza dei villaggi abbandonati della Sardegna*, Firenze 2006.
- Pedio T., *La Basilicata dalla caduta dell'Impero romano agli Angioini*, I, Levante Editori - Bari 1987, pp. 201-239.
- Pellettieri A., Borghi nuovi e centri scomparsi. In AA.VV., *Storia della Basilicata. Il Medioevo*, a c. di C.D. Fonseca, Bari-Roma, Editori Laterza, 2006, pp.192-228. ISBN: 8842075094.
- Pesez J.-M., Carnevaletti G., Ricerche e prospettive di lavoro intorno ai villaggi abbandonati, i, "Quaderni storici", Vol. 8, No. 24 (3), *Archeologia e geografia popolazione* (settembre / dicembre 1973), pp. 767-806
- QUAVAS - Quaderni del Centro di Documentazione dei Villaggi Abbandonati della Sardegna, collana fondata da Marco Milanese.
- Rescio P., *Campomaggiore archeologia dell'edilizia storica*. CSCM, Comune di Campomaggiore, 1997
- Small A., *Monte Irsi, Southern Italy. The Canadian Excavations in the Iron Age and Roman sites, 1971-72*, 1977
- Sogliani F., Lo scavo archeologico del sito fortificato medievale di Altojanni (Grottole – MT), in M. Osanna, D. Roubis, Sogliani F., *Le indagini archeologiche ad Altojanni (Grottole – MT) e nel suo territorio. Rapporto preliminare*, "SIRIS. Studi e ricerche della Scuola di Specializzazione in Archeologia di Matera" 8, 2007, pp. 137-156.
- Sogliani F., con la coll. di I. Marchetta, *Il mondo rurale della Basilicata nel medioevo. La lettura archeologica della compagine insediativa, delle modalità di controllo e sfruttamento territoriale e dei sistemi socio-economici delle campagne tra X e XIII secolo*, "Archeologia Medievale", XXXVII, 2010, pp. 171-195.
- Sogliani F., *L'insediamento fortificato di Satrianum in età angioina. Fonti, strutture materiali e documenti archeologici di un centro di potere nella Valle del Melandro (PZ)*, in F. Sogliani, M. Osanna, L. Colangelo, A. Parente, *Gli spazi del potere civile e religioso dell'insediamento fortificato di Torre di Satriano in età angioina*, in P. Peduto, A.M. Santoro (a cura di), *Archeologia 16 dei castelli nell'Europa angioina (secoli XIII-XV)*, Atti del Convegno Internazionale (Salerno novembre 2008), Firenze 2011, pp. 234-241.
- Sogliani F., *L'archeologia medievale in Basilicata: progetti di ricerca e cantieri di scavo*, in F. Panarelli, *Alle fonti della Basilicata medievale: edizioni, progetti e cantieri*, Atti del Convegno di Studi (Lagopesole, 8 marzo 2016), Bari, 2017, pp. 265-312
- Sogliani F., A. D'Ulizia, *Dai documenti di archivio al dato archeologico: Satrianum e la sua forma urbana*, in *Progetti di archeologia in Basilicata*. Banzi e Tito, Suppl. II, "SIRIS. Studi e ricerche della Scuola di Specializzazione in Archeologia di Matera", 2008, pp. 171-180.
- Zakšek, K.; Oštir, K.; Kokalj, Ž. Sky-view factor as a relief visualization technique. *Remote Sens.* 2011, 3, 398–415