

pca

postclassicalarchaeologies

volume 1/2011

SAP Società Archeologica s.r.l.

Mantova 2011



EDITORS

Gian Pietro Brogiolo (chief editor)
Università degli Studi di Padova
gpbrogio@unipd.it

Alexandra Chavarria (executive editor)
Università degli Studi di Padova
chavarria@unipd.it

ADVISORY BOARD

Giuliano Volpe (Università degli Studi di Foggia)

Marco Valenti (Università degli Studi di Siena)

ASSISTANT EDITOR

Francesca Benetti (Università degli Studi di Padova)

EDITORIAL BOARD

Andrea Breda (Soprintendenza BB.AA. della Lombardia)

Alessandro Canci (Università degli Studi di Padova)

Caterina Giostra (Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano)

Susanne Hakenbeck (University of Southampton)

Vasco La Salvia (Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti e Pescara)

Alberto Leon (Universidad de Córdoba)

Tamara Lewit (Trinity College - University of Melbourne)

Jose M. Martin Civantos (Universidad de Granada)

Andrew Reynolds (University College London)

Mauro Rottoli (Laboratorio di archeobiologia dei Musei Civici di Como)

Post-Classical Archaeologies (PCA) is an independent, international, peer-reviewed journal devoted to the communication of post-classical research. PCA publishes a variety of manuscript types, including original research, discussions and review articles. Topics of interest include all subjects that relate to the science and practice of archaeology, particularly multidisciplinary research which use specialist methodologies, such as zooarchaeology, paleobotanics, archeometallurgy, archeometry, spatial analysis, as well as other experimental methodologies applied to the archaeology of post-classical Europe.

Submission of a manuscript implies that the work has not been published before, that it is not under consideration for publication elsewhere and that it has been approved by all co-authors. Each author must clear reproduction rights for any photos or illustration, credited to a third party that he wishes to use (including content found on the Internet). Post-Classical Archaeologies is published once a year in May, starting in 2011. Manuscripts should be submitted to editor@postclassical.it accordance to the guidelines for contributors in the webpage <http://www.postclassical.it>

For subscription and all other information visit the web site <http://www.postclassical.it>

DESIGN

Paolo Vedovetto (Università degli Studi di Padova)

PUBLISHER

SAP Società Archeologica s.r.l.
Viale Risorgimento 14 - 46100 Mantova
www.archeologica.it

PRINTED BY

La Serenissima, Contrà Santa Corona 5, Vicenza

Authorised by Mantua court no. 4/2011 of April 8, 2011

		CONTENTS	PAGES
EDITORIAL			5
RESEARCH			
C. Giostra	Goths and Lombards in Italy: the potential of archaeology with respect to ethnocultural identification		7
S. Hakenbeck	Roman or barbarian? Shifting identities in early medieval cemeteries in Bavaria		37
V. La Salvia	Tradizioni tecniche, strutture economiche e identità etniche e sociali fra <i>Barbaricum</i> e Mediterraneo nel periodo delle Grandi Migrazioni		67
V. Fronza	Edilizia in materiali deperibili nell'alto medioevo italiano: metodologie e casi di studio per un'agenda della ricerca		95
C. Negrelli	Potenzialità e limiti delle ricerche sugli indicatori ceramici nelle regioni altoadriatiche e padane tra tardo antico e alto medioevo		139
F. Cantini	Dall'economia complessa al complesso di economie (Tuscia V-X secolo)		159
F. Salvadori	Zooarcheologia e controllo delle risorse economiche locali nel medioevo		195
A. Colecchia, L. Casagrande, F. Cavulli, L. Mura, M. Nebbia	Paesaggi medievali del Trentino (progetto APSAT)		245
V. Caracuta	Ambiente naturale e strategie agroalimentari in Puglia settentrionale tra tardo antico e alto medioevo: l'esempio di Faragola (FG)		275
A.M. Grasso	Analisi archeobotaniche a Supersano (LE): una comunità autosufficiente?		297
L. Spera	Le forme della cristianizzazione nel quadro degli assetti topografico-funzionali di Roma tra V e IX secolo		309
E. Destefanis	Archeologia dei monasteri altomedievali tra acquisizioni raggiunte e nuove prospettive di ricerca		349
C. Ebanista	Le chiese tardoantiche e altomedievali della Campania: vecchi scavi, nuovi orientamenti		383

RETROSPECT

- G.P. Brogiolo** Alle origini dell'archeologia medievale in Italia 419
- S. Gelichi** Fortunate coincidenze? 424
- G. Vannini** Elio Conti e l'archeologia medievale 431
- G.P. Brogiolo** Formazione di un archeologo medievista tra Veneto e Lombardia 441
- H. Blake** Professionalizzazione e frammentazione: ricordando l'archeologia medievale nel lungo decennio 1969-1981 452
- R. Hodges** Introducing medieval archaeology to Molise, 1977-1980 481
- D. Andrews** Remembering medieval archaeology in Italy in the 1970s 493
- B. Ward-Perkins** A personal (and very patchy) account of medieval archaeology in the early 1970s in northern Italy 496

PROJECT

- J. Baker, S. Brookes, A. Reynolds** - Landscapes of Governance. Assembly sites in England 5th-11th centuries 499

REVIEWS

503

Carlo Citter, Antonia Arnoldus-Huyzendveld, *Usa del suolo e sfruttamento delle risorse nella pianura grossetana nel medioevo. Verso una storia del parcellario e del paesaggio agrario* - by **G. P. Brogiolo**

Miguel Angel Tabales Rodriguez, *El Alcázar de Sevilla. Reflexiones sobre su origen y transformación durante la Edad Media. Memoria de investigación arqueológica 2000-2005* - by **J. M^e Martín Civantos**

Andrew Reynolds, *Anglo-Saxon deviant burial Customs* - by **P. Marcato**

Giuliano Volpe, Maria Turchiano (eds), *Faragola 1. Un insediamento rurale nella Valle del Carapelle. Ricerche e studi* - by **M. Valenti**

Armelle Alduc-Le Bagousse, *Inhumations de prestige ou prestige de l'inhumation? Expression du pouvoir dans l'au-delà (IV^e-XV^e siècle)* - by **A. Canci**

Juan Antonio Quirós Castillo (ed), *The Archaeology of early medieval villages in Europe* - by **A. Chavarria Arnau**

Paesaggi medievali del Trentino (progetto APSAT)

ANNALISA COLECCHIA
LARA CASAGRANDE
FABIO CAVULLI
LUCA MURA
MARCO NEBBIA¹

Università degli Studi di Padova e Università
di Trento, archeologia.medievale@unipd.it

Le più innovative metodologie di indagine per la lettura dei paesaggi agrari, minerari e pastorali includono tecniche di lettura del paesaggio, come il LiDAR (*air borne laser scanning*), e l'uso di una piattaforma WebGIS con accesso multi-utente per cartografare e catalogare i dati archeologici. L'applicazione di questi metodi in Trentino ha facilitato il controllo delle relazioni diacroniche e sincroniche tra i diversi elementi per un approccio dinamico alla realtà economica e socio-culturale del passato.

Parole chiave: LiDAR, WebGIS, archeologia del paesaggio, Trentino, medioevo

Innovative methodologies for reading the agrarian, mineral and woodland-pastoral landscape include techniques of landscape analysis, such as air borne laser scanning (LiDAR) and the use of a WebGIS platform with multi-user access for mapping and compiling archaeological data. The application of such techniques in the Trentino region has facilitated multiple-perspective analyses and a dynamic approach to the economic and social-cultural nature of the past.

Keywords: LiDAR, WebGIS, landscape archaeology, Trentino, Middle Ages

1. Il paesaggio nel progetto APSAT: premesse teoriche e metodologiche

Si illustrano in questa sede i primi risultati delle ricerche sul paesaggio nell'ambito del progetto APSAT ("Ambiente, Paesaggi e Siti d'Altura Trentini") e gli indirizzi teorico-metodologici che ne sono alla base. Improntato alla

¹ Il presente contributo nasce dal proficuo confronto tra gli autori. Nella fase di scrittura del testo i §§ 1 e 6 sono di Annalisa Colecchia, il § 2 è di Fabio Cavulli, Annalisa Colecchia, Marco Nebbia, il § 3 è di Annalisa Colecchia e Marco Nebbia, il § 4 è di Lara Casagrande (per il primo paragrafo) e Annalisa Colecchia (per il secondo paragrafo), il § 5 è di Luca Mura. Ad Annalisa Colecchia si devono anche la revisione e l'organizzazione globale del contributo. Il coordinamento del gruppo di ricerca è stato di Gian Pietro Brogiolo.

multidisciplinarietà, il progetto coinvolge diversi enti, istituzioni museali ed universitarie² che collaborano in sinergia, ciascuno con le proprie competenze, alla ricostruzione diacronica e sincronica degli aspetti dello spazio vissuto (spazio economico, spazio abitativo, spazio ideologico) (Brogiolo c.s.). Per quanto riguarda il paesaggio, il lavoro finora svolto mira a limitare il predominio del sito sull'ambiente ed a riaffermare l'importanza degli *off-sites*, cioè delle tracce di attività umana connesse ai modi di relazione delle singole comunità con lo spazio circostante (argini fluviali, tracce di campi coltivati, recinti per pastori, terrazzamenti, infrastrutture, ...). I siti, documentati e posizionati su cartografia, acquistano significato, infatti, solo nel contesto spaziale e come elementi del palinsesto paesaggistico, che occorre quindi smontare e ricomporre nelle sue fasi di vita: i caratteri socio-economici e culturali che le comunità del passato hanno impresso allo spazio vissuto, pur alterandosi per le stratificazioni successive, si sono fossilizzati e sono ancora decifrabili.

In una prospettiva di lunga durata la "vita" di un sito archeologico può essere meglio compresa indagandone le dinamiche di interazione con l'ambiente nel quale è inserito e, quindi, nell'ottica della multidisciplinarietà, ricorrendo per esempio alle analisi archeobotaniche su campioni significativi ed alle analisi degli isotopi stabili del carbonio su resti vegetali combustibili; le informazioni che ne derivano permettono di ricostruire le caratteristiche e le variabili climatico-ambientali, di interpretare le strategie agroalimentari del sito e di relazionarle alle dinamiche storico-culturali e insediative del territorio. Esempio, in tal senso, il lavoro presentato in questa sede da Valentina Caracuta sulle fasi tardoantiche e altomedievali del sito di Faragola (FG), alle pendici orientali del Sub-Appennino Daunio.

Il dialogo costruttivo con le discipline che si occupano di paleoambiente e l'attenzione agli ecofatti ed alle aree "extra-sito" sono stati rimarcati sistematicamente, almeno nell'ultimo trentennio, da studiosi francesi, inglesi, spagnoli che si occupano di "archeologia del paesaggio" e di "archeologia rurale" e sono tanto più necessari in aree montane, caratterizzate da scarsa visibilità del record archeologico di superficie e dalla notevole presenza di insediamenti stagionali, talora di difficile individuazione (esempi e strategie di indagini in Colecchia 2006). Molti sono i riferimenti possibili. È d'obbligo menzionare, come spunti interpretativi, le riflessioni di Leveau (1999, p. 273) e gli studi di Ferdière e di Zadora-Rio (1986), che nel 1982 organizzarono una tavola rotonda dedicata a prospezione archeologica, paesaggio e popolamento e incentrata sull'allargamento del concetto di "sito" e sulla rilevanza non secondaria degli spazi *hors site* o *sans site* (si vedano in pro-

² Il progetto, finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento, ha durata triennale e coinvolge diversi enti, università, fondazioni e istituzioni museali sotto la direzione di Gian Pietro Brogiolo (Università di Padova).

posito anche i numerosi contributi in “Les Petits Cahiers d’Anatole”, rivista pubblicata *on line* dal laboratorio di archeologia e territorio dell’Università di Tours). Fondamentali per chi si occupa di archeologia agraria sono le ricerche edite nel volume a cura di Guilaine (1991) e più recentemente gli studi di Chouquer (2000 e 2003) e, in ambito spagnolo, i lavori di Quirós Castillo (2009) e quelli di Martín Civantos (c.s. e bibliografia precedente) particolarmente focalizzati sull’archeologia idraulica. Senza pretese di esaustività s’impone un riferimento alla tradizione britannica di “lettura” dei paesaggi agrari fossili³ ed all’archeologia ambientale. I notevoli apporti dell’*Environmental Archaeology*⁴ si sono, a loro volta, arricchiti grazie all’assunzione delle prospettive dell’*Historical Ecology*, derivata quest’ultima da esperienze nord-europee e dalla corrente della *Local o Topographical History* inglese⁵, dell’*Historische Ökologie* tedesca e dell’ecostoria italiana di matrice geografica (riferimenti bibliografici in Tosco 2009, pp. 19, 272, note 46, 47). Il recente manuale miscelaneo curato da Bruno David e Julian Thomas (2008) affronta, nelle sue varie sezioni, aspetti teorici e pratici connessi alla *Landscape Archaeology*, consente di ampliare l’orizzonte conoscitivo a contesti e realtà territoriali extraeuropee, indaga le sinergie tra distinti ambiti disciplinari per lo studio dei paesaggi.

Nella direzione della multidisciplinarietà si collocano anche le ricerche eseguite, all’interno di un iter progettuale che l’Università di Padova ha sviluppato dalla fine degli anni Novanta, nell’Alto Garda bresciano da Gian Pietro Brogiolo e nelle Valli Grandi Veronesi e nell’Altipiano di Asiago da Armando De Guio: 1) analisi, senza preclusioni cronologiche, di paesaggi e infrastrutture, architetture di potere e edilizia rurale, miniere e opifici idraulici, costruzioni funzionali alla pratica dell’alpeggio ed insediamenti stagionali, tracce e residui di attività tipiche dell’economia montana; 2) organizzazione della ricerca su distinti piani di lettura tra loro intersecantisi; 3) attenzione alle relazioni spaziali e funzionali fra i diversi segmenti/sottoinsiemi indagati.

Nel Trentino meridionale, nell’ambito del progetto APSAT, si è inteso sperimentare strumenti e metodi innovativi (cfr. § 2) di lettura dei paesaggi agrari, minerari, silvo-pastorali (cfr. §§ 3, 4) e, per quanto riguarda i temi di questo seminario, definire il legame tra i castelli tardoantichi/altomedievali, le chiese, la viabilità, gli insediamenti e i modi di sfruttamento delle risorse del territorio ad essi connesso, con particolare riferimento al paesaggio agrario circostante (cfr. §§ 3, 5).

³ Cfr. alcuni casi di studio illustrati in BERNARDI 1992; MUSSON, PALMER, CAMPANA 2005; CRUTCHLEY 2006.

⁴ EVANS, O’CONNOR 1999; WALSH 1999; per un approccio di carattere geoarcheologico: DENHAM 2008; ANGELUCCI, ANESIN c.s.

⁵ Si rimanda, a scopo esemplificativo, ad ASTON 1985 e agli articoli editi in “Landscape History. Journal of the Society for Landscape Studies” (http://www.landscapestudies.com/index_files/Volumes.htm).

Il tutto nell'ottica dell'archeologia della complessità e delle relazioni intercorrenti fra i segmenti informativi che compongono i sistemi paesaggistici (Brogiolo 2007). La società è, quindi, intesa come parte di un ecosistema, che include anche le risorse locali e che comprende le varie forme di paesaggio generate dall'interazione fra l'uomo e l'ambiente.

Il percorso di ricerca finora seguito non ha adottato modelli interpretativi aprioristici considerati universali, ma ha avuto carattere induttivo, ossia si è basato sui dati materiali e sulla varietà di fonti disponibili ed è stato improntato alla flessibilità e all'aggiornamento in corso d'opera. Il lavoro è stato condotto secondo le seguenti fasi operative: 1) identificazione degli elementi che creano l'entità del paesaggio e loro codificazione per tipologie (siti, unità di paesaggio, infrastrutture, miniere, ecc.); 2) costruzione di gerarchie fra siti secondo indicatori di natura socio-economica, politico-amministrativa, simbolico-ideologica; 3) ricomposizione degli elementi e ricerca di agganci tra la stratigrafia dei paesaggi ricavata da *Remote Sensing* e la sequenza cronologica dei siti generatori; 4) identificazione degli attori sociali e narrazione storica.

2. Strumenti e metodo di lavoro

Il percorso critico seguito per affrontare lo studio dei paesaggi ha previsto un processo di interazione fra regole *bottom-up* e *top-down* (Forte 2006, pp. 28-29; Tosco 2009 pp. 87-88).

Il sistema paesaggio, oggetto della nostra ricerca, è stato indagato secondo una visione generale, che è andata progressivamente ridefinendo le parti componenti il quadro complessivo; alla base di questa strategia operativa è la concezione del paesaggio come un palinsesto cumulativo di tracce, risultato di attività antropiche e naturali che descrivono la storia di una determinata porzione di territorio. Partendo da un'analisi "dall'alto" (approccio *top-down*) abbiamo osservato una gerarchia di tracce più o meno "forti" che delineano differenti segmenti del paesaggio complessivo; la visibilità di tali tracce non è, tuttavia, considerevole né un indicatore cronologico né un indicatore funzionale, in quanto i processi di formazione e di trasformazione post-deposizionale, soprattutto in ambiente montano, non ne permettono una relazione certa e richiedono il riscontro sul terreno e l'integrazione tra fonti diverse (*infra*). La visione "dal basso" (approccio *bottom-up*) corrisponde all'attività sul campo (*fieldwork*) e applica con estremo dettaglio regole di *pattern recognition* (Forte 2006, p. 28) identificando bordi, forme e contorni, relazionandoli gli uni agli altri fino ad ottenere una mappa che orienta, con un processo di *feedback*, la tele-osservazione; parte, quindi, da una scala territoriale dettagliata e dai *features* riconosciuti sul terreno (struttu-

re insediative, singole particelle agricole] ed arriva a “delineare lo sviluppo storico di una singola area paesaggistica” (Tosco 2009, p. 87).

L’inserimento dei dati in un GIS favorisce la multiscalarità e la flessibilità che sono insite in una tale procedura operativa.

L'applicazione sistematica di tecnologie di Remote Sensing e l'uso del LiDAR

Uno dei punti di forza del progetto APSAT è quello di poter fruire di una serie di dati tele-osservativi e di poterli incrociare tra loro definendone potenzialità e limiti. Quando si parla di tracce o *features* individuate da *Remote Sensing*, ci si deve confrontare con i diversi tipi di fonti che mostrano scenari a volte completamente differenti; la visibilità della stessa traccia può cambiare radicalmente da un supporto all'altro e, nel caso specifico di ambienti e paesaggi di montagna, la definizione della potenzialità informativa dei vari dati risulta fondamentale.

Per affrontare tali problemi ci si è affidati ad un approccio multi-temporale e multi-spettrale che tenesse conto, cioè, del periodo di acquisizione e dell'“ontologia” del dato, in quanto fattori fondamentali per capire come utilizzare, all'atto pratico, queste informazioni.

Partendo dagli strumenti tradizionali (aerofoto verticali IGM 1954/59/60, ortofoto verticali B/N 1973/94, ortofoto verticali colori 2006, ortofoto verticali infrarosso 2006) si è visto subito come questi abbiano, in zone d'altura a media e alta quota, potenzialità variabili; ciò è dovuto al fatto che, trattandosi di fotografie aeree, l'informazione è condizionata strettamente dalla copertura vegetativa e dal tipo di sfruttamento del suolo. Queste zone, infatti, sono caratterizzate da un'intensa copertura boschiva che compromette la visibilità delle tracce a terra, ponendo un forte limite al dato tele-osservativo; d'altro canto i siti fortificati d'altura, conservati in elevato oppure in stato di rudere, possono apparire sulle aerofoto con una soddisfacente evidenza come tracce da sopravvivenza e/o da microrilievo, sottolineate dalla differente crescita della vegetazione spontanea, da improvvisi e regolari sbalzi di quota (esempi in Cosci 1988; Musson, Campana 2005, pp. 218-219). L'uso delle foto aeree, oblique e zenitali, nell'individuazione e nella documentazione dei siti arroccati spesso in abbandono (*hilltop*) vanta una consolidata esperienza particolarmente in ambito toscano con il progetto “Atlante dei Siti di Altura e Fortificati della Toscana”⁶, ed è stato

⁶ Il progetto “Atlante dei Siti di Altura e Fortificati della Toscana”, gestito dal LIAAM (“Laboratorio di Informatica Applicata all'Archeologia Medievale”) dell'Università di Siena, si basa sulla georeferenziazione e sulla schedatura dei castelli e delle fortificazioni attestati dalle fonti archivistiche (2266 attestazioni) e dei siti sepolti individuati dalla lettura di levate aereofotografiche regionali (4234 attestazioni). I dati vengono inseriti progressivamente in piattaforma GIS. Per altre informazioni sulle attività del LIAAM si rimanda a <http://www.paesaggimedievali.it/liaam02.html>

sperimentato in un'area del Trentino, le Giudicarie Esteriori, fra la fine degli anni Novanta e il 2000 con risultati sostanzialmente positivi (Colecchia 2001); nella realtà trentina la recente applicazione della tecnologia LiDAR ha perfezionato l'analisi dettagliata dei siti d'altura già identificati. I DTM LiDAR, sui quali la vegetazione non compare, rendono infatti evidenti gli aspetti strutturali e volumetrici che la lettura delle foto aeree può soltanto suggerire.

Per quanto riguarda il tipo di sfruttamento del suolo occorre operare dei distinguo. Ad eccezione di alcuni altipiani, dove le zone adibite a cerealicoltura (mais in prevalenza) si alternano ad estensioni prative, le aree di maggior interesse sono oggi occupate da coltivazioni arboree (vigneti e frutteti, principalmente) e ciò inficia la possibilità di riconoscere *cropmarks*, *grassmarks*, *soilmarks*, *weedmarks*, marcatori classici della cosiddetta "archeologia aerea", che hanno un alto potenziale informativo in condizioni di ottima visibilità. Un vantaggio non indifferente però, che comporta l'utilizzo di questi dati, è la multi-temporalità; fruendo, infatti, di acquisizioni distanziate nel tempo si possono apprezzare, per quanto in un lasso cronologico ristretto, i mutamenti del palinsesto analizzato e di conseguenza del diverso grado di visibilità delle tracce.

Il progetto APSAT ha l'opportunità di utilizzare anche dati "ontologicamente" diversi da quelli tradizionali e di rimuovere così alcuni ostacoli alla visibilità delle tracce. Si tratta dei rilievi effettuati tramite la tecnologia LiDAR (*Light Detection And Ranging*), cioè di scansioni del terreno realizzate da un aeromobile che utilizza un impulso *laser* e, calcolandone il ToF (*Time of Flight*), determina la distanza dalla sorgente/sensore e acquisisce, in questo modo, nuvole di punti con densità che vanno da un punto per m² fino a 15-20 punti per m². L'elaborazione dei dati grezzi consiste nello scremare gli errori di acquisizione e, calcolata una "media" (deviazione standard o altri indici di dispersione), nell'interpolare i punti per costruire una superficie continua che rappresenti un modello del terreno; generalmente vengono prodotte due superfici, una derivata dal primo impulso di ritorno (DSM) e una derivata dall'ultimo impulso di ritorno (DTM). Il DSM (*Digital Surface Model*) rappresenta una superficie di inviluppo che copre tutte le sporgenze dal suolo (vegetazione, edifici e tutte le infrastrutture che emergono da terra); il DTM (*Digital Terrain Model*), elaborato dai dati presi dall'ultimo impulso *laser* che arriva fino a terra, rappresenta il modello della superficie del terreno a quota zero. Nell'elaborazione del secondo modello, il DTM, occorre filtrare i dati del primo ritorno per ottenere informazioni anche in zone dove la densità dei punti dell'ultimo ritorno è molto bassa; per fare ciò si utilizzano algoritmi di triangolazione (si rimanda a Doneus, Briese 2006 per l'illustrazione delle procedure di riduzione del dato DSM al dato DTM).

Il rilevamento utilizzato nell'ambito del progetto APSAT è stato commissionato dalla Provincia di Trento, riguarda l'intero territorio provinciale ed è stato eseguito per scopi topografici e di gestione del territorio e non nello specifico per finalità archeologiche; il DTM (*Digital Terrain Model*) e il DSM (*Digital Surface Model*) hanno un passo di 1x1 m o 2x2 m in aree scoscese di versante. La precisione planimetrica è definita da una distanza media dei punti di 0,90 m nelle aree più accurate e di 1,50 m nelle altre, corrispondente ad una precisione da cartografia alla scala 1:5000. L'accuratezza altimetrica è tipica della scala 1:500 o di quella 1:1000 a seconda delle zone⁷. L'indagine archeologica delle superfici avviene sulla elaborazione già opportunamente filtrata, ricampionata e ortometrica.

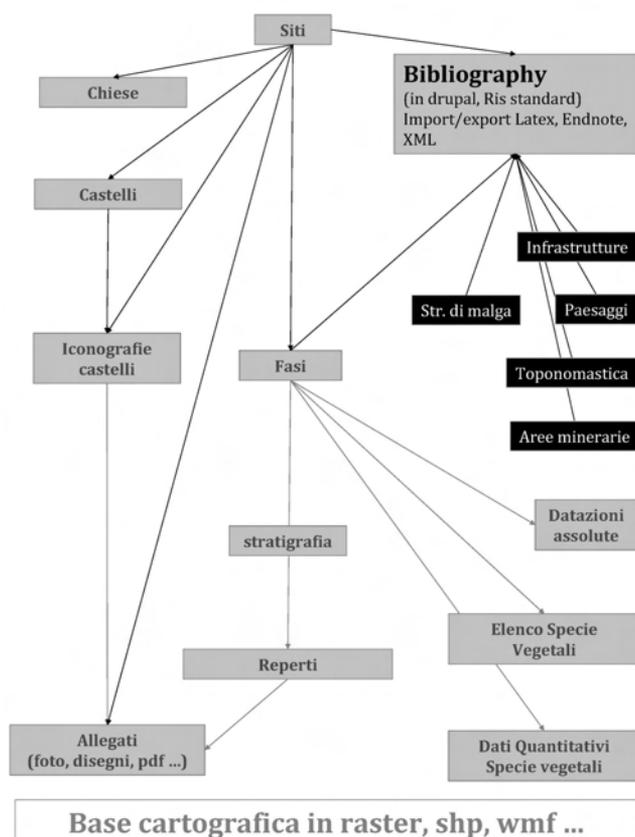
L'analisi del LiDAR è stata condotta in parallelo sui DTM e sui DSM, utilizzando il *software* proprietario "Global Mapper", che consente di visualizzare le immagini secondo differenti modalità (*global shader, daylight shader, slope shader, color ramp shader, ...*) e di variarne la luminosità e la trasparenza; permette, inoltre, di modificare l'altezza e l'orientamento della luce (funzione *hillshading*), di registrare le differenze di quota e di esasperarle (funzione *vertical exaggeration*) aumentando il valore della coordinata z. Nonostante alcuni limiti, che saranno delineati nei paragrafi successivi e che derivano dall'acquisizione stessa e dall'elaborazione dei dati, le restituzioni LiDAR si sono rivelate fondamentali, in quanto hanno permesso non solo la ricognizione remota di aree coperte da bosco ma anche, grazie alla disponibilità di un modello digitale del terreno assai dettagliato, una lettura più approfondita delle aree "aperte", adibite a colture arative oppure a pascolo⁸.

Lo strumento LiDAR è stato, naturalmente, usato con prudenza: l'attendibilità del dato è stata sistematicamente verificata attraverso le ricognizioni sul terreno che, in alcuni casi, hanno appurato come le tracce visibili sulla scansione non corrispondessero alla prima classificazione fatta da remoto. In situazioni particolarmente favorevoli è stato possibile "scoprire" paesaggi fossili e "destratificare" sistemi paesaggistici complessi, formati nel tempo (*infra*).

Ci si augura che lo sviluppo di metodologie innovative abbia conseguenze positive non solo sullo studio delle dinamiche insediative di un territorio ma anche sulla tutela e sulla valorizzazione dei paesaggi storici.

⁷ Dati forniti dalla Provincia Autonoma di Trento e consultabili *on line* nel sito del "Portale Geocartografico Trentino - Sistema Informativo Ambientale e Territoriale (S.I.A.T.)": <http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt?open=514&objID=18995&mode=2>

⁸ Per esempi di uso del LiDAR in ambito archeologico (soprattutto in contesti boschivi) si rimanda a DEVEREUX *et alii* 2005; SHELL 2005; CRUTCHLEY 2006; DONEUS, BRIESE 2006; SITTLER, SCHELLBERG 2006; DONEUS *et alii* 2007; CROW 2008; DONEUS *et alii* 2008.



Tab. 1. Struttura del geodatabase: relazioni fra gli elementi.

Il WebGIS

Il *WebGIS* APSAT è uno strumento utile alla condivisione dei dati tra i *partners* [archivi testuali e cartografici/fotografici] e alla comunicazione immediata della complessità della ricerca verso l'esterno. Si tratta di un'ampia base di dati georeferenziati, consultabile sotto forma di tabelle relazionate tra loro oppure sotto forma di cartografia complessa, visualizzabile, confrontabile e sovrapponibile in uno spazio bidimensionale e collegato ai dati alfanumerici summenzionati, ovvero una piattaforma GIS consultabile e modificabile in rete (<https://apsat.mpasol.it>). Il gruppo di utenti APSAT sta utilizzando il *WebGIS* come strumento comune con accesso multiutente per cartografare e catalogare i dati archeologici relativi al territorio trentino e non come luogo finale dove i risultati di ricerche pregresse vengono pubblicati su web.

Per ragioni di spazio in questa sede non vengono affrontati nel dettaglio gli aspetti tecnici del sistema. Si preferisce esporre in modo chiaro e conciso la struttura sottesa (tab. 1): quali sono gli oggetti cartografici e della base di dati

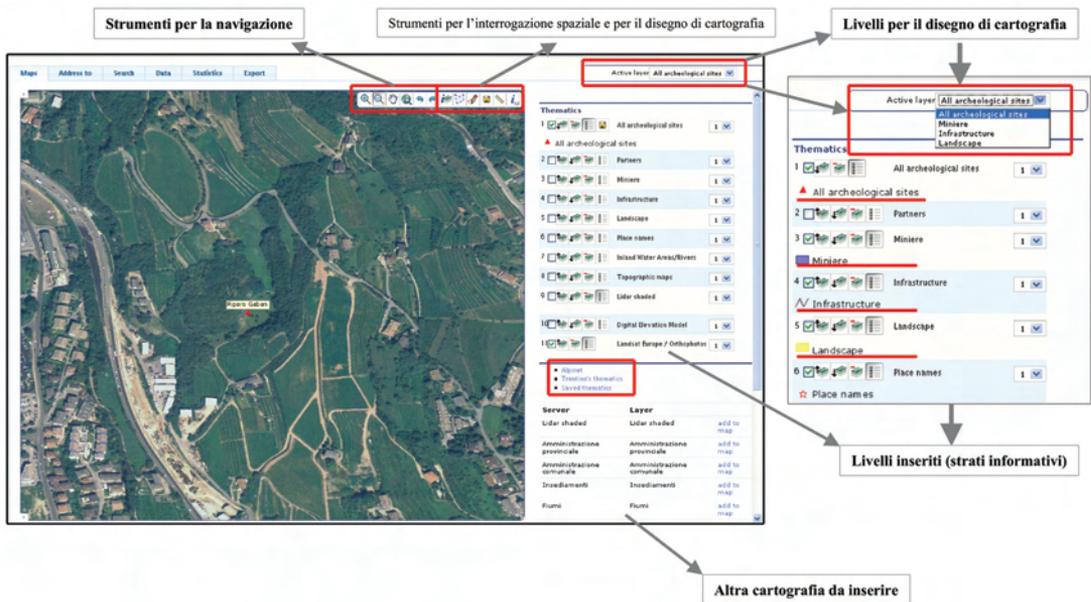


Fig. 1. Schermata del WebGIS APSAT e principali indicazioni sul suo funzionamento: la base cartografica visualizzata in figura è l'ortofoto a colori del 2006, il livello informativo attivo è quello dei "siti archeologici".

relazionale, in che modo sono descritti, quali sono i loro rapporti e gerarchie. Vi sono elementi, come "Sito", "Fase", "Datazione assoluta" e tutta la parte di catalogazione bibliografica, messi in relazione da rapporti di carattere principalmente gerarchico mentre altri, come "Paesaggio", "Infrastruttura", "Miniere", "Toponomastica" sono collegati tra loro attraverso relazioni topografiche.

La ricerca archeologica applicata dal progetto APSAT al territorio trentino non vuole fermarsi al concetto puntuale di sito come deposito archeologico, ma intende considerare tutto il territorio come risultato di una lunga evoluzione, un processo diacronico di trasformazione che è ancora leggibile attraverso una lettura del paesaggio stratificato. Lo studio parte, quindi, dalla definizione di "unità di paesaggio" (UP) come unità spaziale che si caratterizza per omogeneità nella forma e nelle funzioni ed è presumibilmente il risultato di un unico intervento antropico o di interventi ravvicinati nel tempo (unità urbana, versante terrazzato, parcellizzazione, prato pascolo, bosco, ecc.). Nel *WebGIS* APSAT hanno trovato spazio anche altri oggetti (fig. 1) come le "miniere" e le "infrastrutture" (grande arteria di collegamento, strada principale, carrozzabile, carrareccia, sentiero, elemento idrografico, ecc). La catalogazione delle evidenze si è avvalsa delle risorse cartografiche quali i tematismi vettoriali elaborati dalla provincia di Trento (idrografia, viabilità, malghe, miniere, carte dell'uso del suolo, ...), le superfici DTM ed i DSM (*Digi-*

tal Terrain/Surface Model) ad alta risoluzione ottenuti tramite tecniche LiDAR, le foto aeree, le ortofoto digitali e le carte storiche (principalmente il Catasto Asburgico georeferenziato) ed è stata poi approfondita attraverso ricognizioni e ricerche d'archivio. La stratificazione delle fonti ha fornito anche un elemento, per quanto recente, di datazione relativa e assoluta.

3. Il paesaggio stratificato: due casi di studio complementari

Tra gli elementi del paesaggio sussistono rapporti stratigrafici (rapporti di tipo fisico-geometrico e rapporti desumibili dal contesto) da definire e ricostruire in sequenza, come se il paesaggio stesso fosse un "sito archeologico dilatato" (Martín Civantos 2006). La compilazione delle schede speditive, implementate nella piattaforma GIS, consente il controllo delle relazioni diacroniche e sincroniche tra i diversi elementi e il costante arricchimento delle conoscenze, moltiplica le prospettive e gli spunti di analisi in funzione di un approccio dinamico alla realtà economica e socio-culturale del passato.

Castione di Brentonico

Si propone un esempio che enfatizza la stratigrafia orizzontale dei paesaggi: un primo passo verso la ricerca di seriazioni morfologiche e la ridefinizione dei concetti di *near-site*, *off-site*, *inter-site*, basata su diversi gradi di spazialità dal sito generatore alla viabilità.

Il sito analizzato è Castione di Brentonico che si trova sul versante sud della Valle di Loppio, a mezzacosta. In un documento dell'845 viene citato il toponimo "Castellione" che è riconducibile all'attuale borgo di Castione (Dal Ri 1987, p. 376), sviluppatosi sulle fondazioni di un castello distrutto dopo il 1218. La citazione *de Castellione* compare in una pergamena conservata all'Archivio Capitolare di Verona (CDV, I, doc. 178). Si tratta di un placito indetto nell'845 alla corte ducale di Trento da re Lodovico, figlio dell'imperatore Lotario, per dirimere la vertenza sorta tra il monastero di Santa Maria in Organo (VR) e alcuni uomini del Comitato tridentino che volevano sottrarsi alla servitù del monastero. Parti di muratura della fortificazione medievale sono inglobate nei paramenti dei corpi di fabbrica che costituiscono l'abitato (Dal Ri 1987, p. 88).

La tele-osservazione ha permesso di individuare unità di paesaggio e infrastrutture, legate al centro di Castione da relazioni stratigrafiche o funzionali, e di organizzarle secondo tre gradi di spazialità (fig. 2). Sulla parte superiore del versante dell'altura dove si colloca Castione si è individuata una serie di terrazzi di piccole dimensioni, collegati al sito generatore attraverso

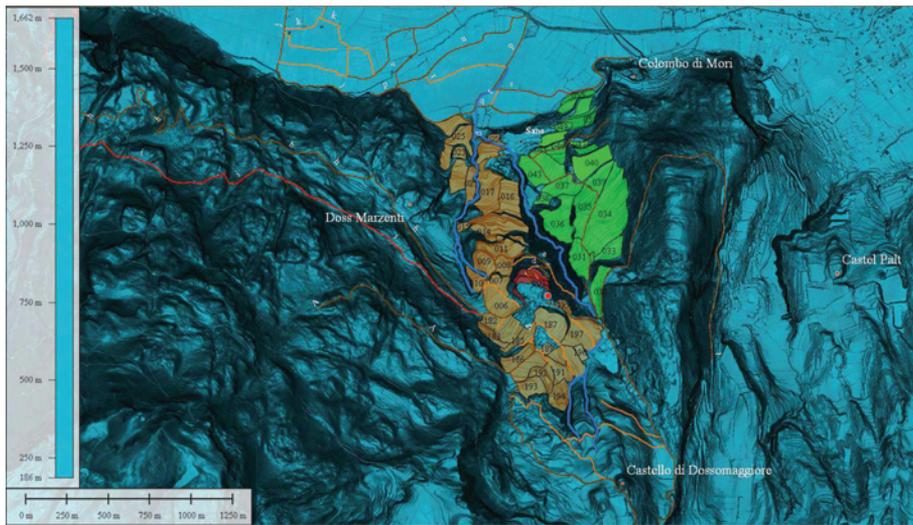


Fig. 2. Castione di Brentonico (DTM LiDAR, *Color Ramp Shader*). Distinzione delle unità di paesaggio secondo tre diversi gradi di spazialità: *near-site* (rosso), *off-site* (arancione), *inter-site* (verde).

viabilità di secondo livello (viabilità di accesso ai terrazzamenti). Un secondo grado di spazialità è costituito da una serie di terrazzi che occupano tutta la fascia di versante dalla parte settentrionale dell'altopiano di Brentonico al fondovalle e si costruiscono su di una viabilità *inter-site* di primo livello, le cui unità di paesaggio si legano al sito generatore. Un terzo grado di spazialità è costituito da una serie di terrazzi che vanno a costruirsi su una viabilità *inter-site* di primo livello, ma che non hanno rapporti diretti con il sito generatore, bensì rapporti funzionali, in quanto l'infrastruttura che li genera collega Castione a Besagno, dove si trova la chiesa di San Zenone (oggi Presentazione di Maria) che conserva iscrizioni databili all'VIII-X secolo.

L'altopiano del Bleggio

L'esempio che sarà ora illustrato identifica la stratigrafia verticale di paesaggi ed è un tentativo di ricostruzione diacronica dall'età romana al postmedioevo⁹.

⁹ Per esempi dettagliati di applicazione del "metodo regressivo" e dell'uso del GIS nell'analisi dei paesaggi storici si rinvia a COLECCHIA c.s. e, in particolare al caso di studio di Castel Mani e San Lorenzo in Banale (Valli Giudicarie Esteriori), che rileva il ruolo dei paesaggi medievali e postmedievali come filtro di lettura della preesistente organizzazione dello spazio vissuto.

L'area indagata è compresa nell'altopiano del Bleggio (500-600 m s.l.m.) che, per le caratteristiche ambientali e geomorfologiche, costituisce un bacino territoriale a sé stante, chiuso fra il torrente Duina ad est/sud-est e il fiume Sarca a nord; il lato ovest è definito dalle pendici del Monte San Martino, in prossimità delle quali sorge la fortificazione medievale di Castel Restor¹⁰ (730 m s.l.m.).

La rete viaria è il principale mezzo di interrelazione (funzionale e stratigrafica) fra le unità di paesaggio, gli insediamenti (scomparsi o viventi) e gli "elementi perennizzanti", cioè quelli ad alto grado di conservatività (punti di attraversamento di corsi d'acqua e fossati, valichi, pascoli e boschi). La principale arteria di collegamento, che attraversa l'altopiano da sud-ovest a nord-est, è la Strada Provinciale n. 5 del Bleggio. Da Fivavé, dopo aver superato il torrente Duina, la strada raggiunge il Bleggio Superiore (Cavradio, Madice, Santa Croce), quindi passa nel territorio del Bleggio Inferiore e tocca gli abitati di Villa, Sesto, Comighello, Cares e Ponte Arche sul fiume Sarca; ricalca in parte la viabilità rappresentata nel Catasto Asburgico (1860), alcune sue diramazioni toccano aree archeologiche romane/tardoantiche. Tra i rinvenimenti archeologici si ricordano due iscrizioni funerarie a Cares (l'una murata nella chiesa di San Pietro, l'altra conservata nel Museo Civico di Rovereto); cinque monete giustiniane presso Villa; monete romane di varia cronologia a Madice, Bivedo, Castel Restor, Balbido, Santa Croce del Bleggio (loc. "Spiazzo"), Comighello, Cares; inoltre sepolture romane ad inumazione tra Villa e Vergonzo, strutture abitative romane a Madice (loc. "Campi alle Brògole"), sepolture romane ad incinerazione a Bivedo (loc. "Colle di Blenz"), strutture e sepolture romane ed un'iscrizione funeraria sempre a Bivedo, loc. "Maso del muratore" (per ulteriori dettagli cfr. Brogiolo, Cavada, Colecchia 2004). L'impianto ortogonale della viabilità, articolato sulla Provinciale e su alcune strade secondarie, genera un paesaggio agrario abbastanza omogeneo, costituito da parcelle di forma rettangolare isorientate che, nonostante interventi successivi relazionabili all'espansione di alcuni borghi¹¹, risulta fossilizzato in alcune zone dell'altopiano: tra Bie, Sesto e Comighello, per esempio, e tra Comighello e Cares (fig. 3a).

I dati disponibili sono sufficienti per riferire all'età romana (*layer 1*) l'assetto del paesaggio e per ipotizzarne la parziale continuità di utilizzo tra la

¹⁰ La *licentia edificandi castrum* fu concessa nel gennaio 1265 dal vescovo di Trento Egnone a Federico d'Arco (WALDSTEIN-WARTENBERG 1979, p. 131), che costruì una cinta muraria e una *domus cum canipa murata*. Si rinvia, per l'esposizione delle vicende edilizie e per la descrizione del complesso fortificato, a CAVADA, GENTILINI 2007.

¹¹ Ci si riferisce a Villa, Bono, San Felice, San Nicolò, allo stesso Comighello che presenta nel settore meridionale un sistema di campi disposti a raggiera, distinto da quello a nord del paese. La trattazione dell'evoluzione postmedievale del paesaggio esula, tuttavia, dall'argomento trattato in questa sede, per cui si rinvia ai dati inseriti nel WebGIS APSAT ed a COLECCHIA c.s.

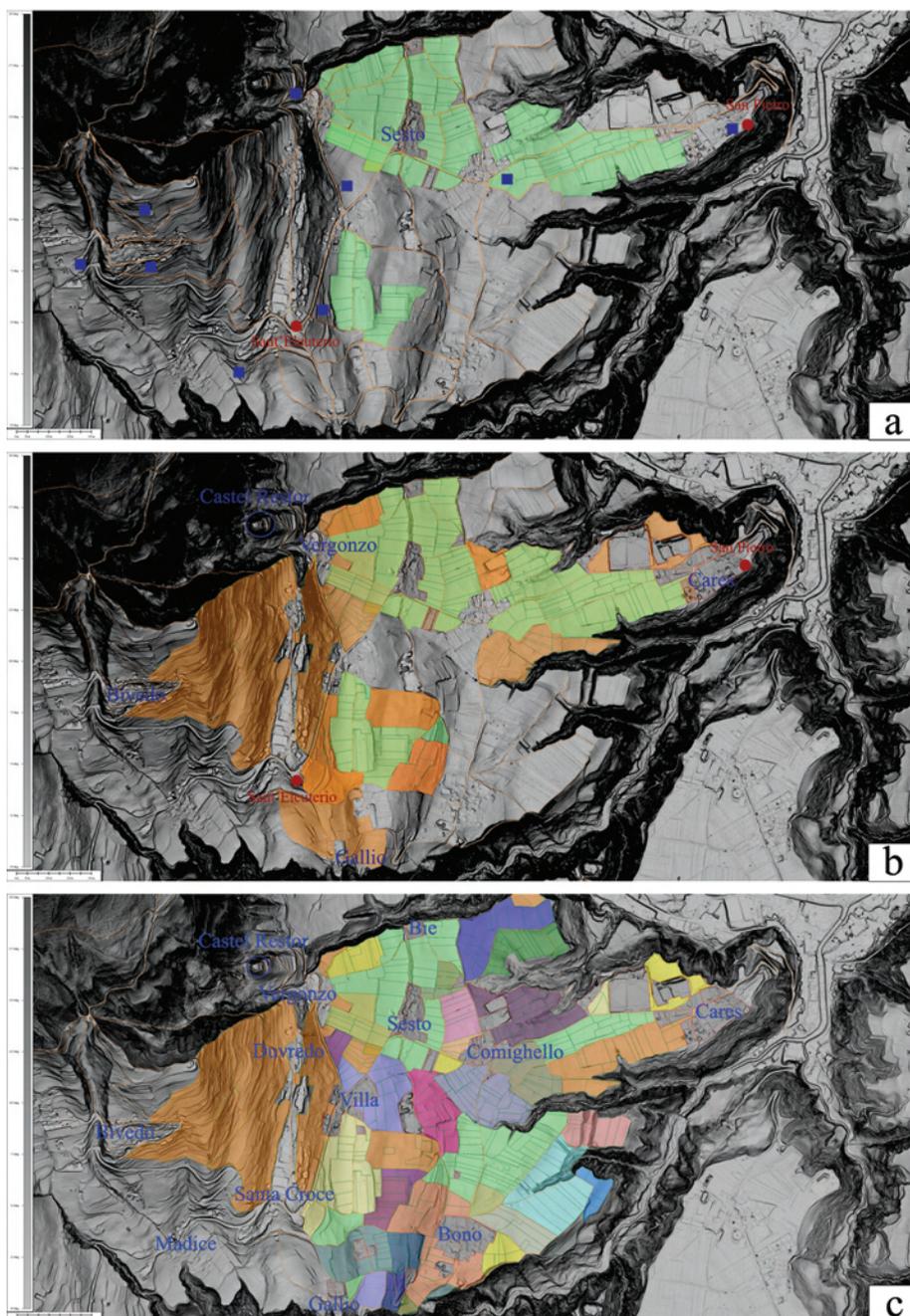


Fig. 3. Altopiano del Bleggio (DTM LiDAR, *Slope Shader*). Sequenza delle unità di paesaggio e delle infrastrutture dall'età romana all'età moderna. Nel riquadro in alto sono indicati i siti archeologici romani (quadrati blu) e le chiese altomedievali (cerchi rossi).

tarda antichità e l'alto medioevo (*layer 2*, fig. 3a). In posizione chiave rispetto agli assi viari, all'idrografia e all'orografia della zona sorgono, infatti, due edifici di culto che conservano elementi d'arredo liturgico altomedievale: la chiesa di San Pietro a Cares, all'incrocio tra il fiume Sarca e il torrente Duina, e la pieve di Sant'Eleuterio a Santa Croce del Bleggio (Ciurletti 2001, pp. 173-174; Ciurletti *et alii* 2003, p. 367), in correlazione con i tracciati viari di mezzacosta alle pendici del Monte San Martino. Il parcellare legato ai borghi medievali (Vergonzo, Tignerone, Cares, Gallio, Bivedo)¹² si struttura in parte sulle forme preesistenti ed in parte le modifica, per quanto continui a prevalere, rispetto alle morfologie polarizzate e concentriche, la lottizzazione terriera per fasce e quadrati (*layer 3*, fig. 3b). Le trasformazioni più consistenti nella tipologia dei paesaggi agrari sono ascrivibili, invece, al postmedioevo e sono correlate alla nascita di nuovi centri demici ed alla costruzione di nuove strade (*layer 4* e successivi, fig. 3c).

4. L'uso del LiDAR nella lettura delle diverse tipologie dei paesaggi trentini

La lettura delle restituzioni LiDAR è stata affiancata, in un costante processo di *feedback*, dai metodi tradizionali di approccio al territorio (aerofotointerpretazione, studio delle fonti scritte e cartografiche, *survey* e prospezioni di superficie) e si è dimostrata un valido strumento per lo studio dei siti, dei sistemi parcellari e dei terrazzamenti, della rete viaria minore e in genere dei paesaggi agrari (*supra*, § 3). Lo stesso metodo d'indagine è stato applicato e calibrato anche su altre tipologie di paesaggi storicamente documentati in ampie aree del Trentino: i paesaggi minerari e quelli connessi alla pratica della pastorizia e della silvicoltura.

I paesaggi minerari

Nello studio dei paesaggi minerari il LiDAR si è rivelato di particolare utilità per l'individuazione dei singoli imbocchi e dei percorsi collegati, dato che la maggior parte di essi si trova coperta da una fitta vegetazione costituita da conifere: la fotografia aerea permette raramente di individuare queste tracce, se non nelle aree a pascolo o laddove l'entità delle discariche di minerale abbia inibito fortemente la crescita della vegetazione.

¹² Il *terminus ante quem* per l'origine degli abitati di Vergonzo (*Vergundum*), Tignerone (*Tignaronis*), Cares (*Caras*), Gallio (*Gaglius*), Bivedo (*Bui*) è il 1155, quando vengono menzionati in un atto di giudizio che, tenutosi alla presenza del vescovo di Trento, affrontava la controversia tra i campioni di Rendena e di Bleggio per i diritti sui monti di Val d'Algone (Orsi 1886).

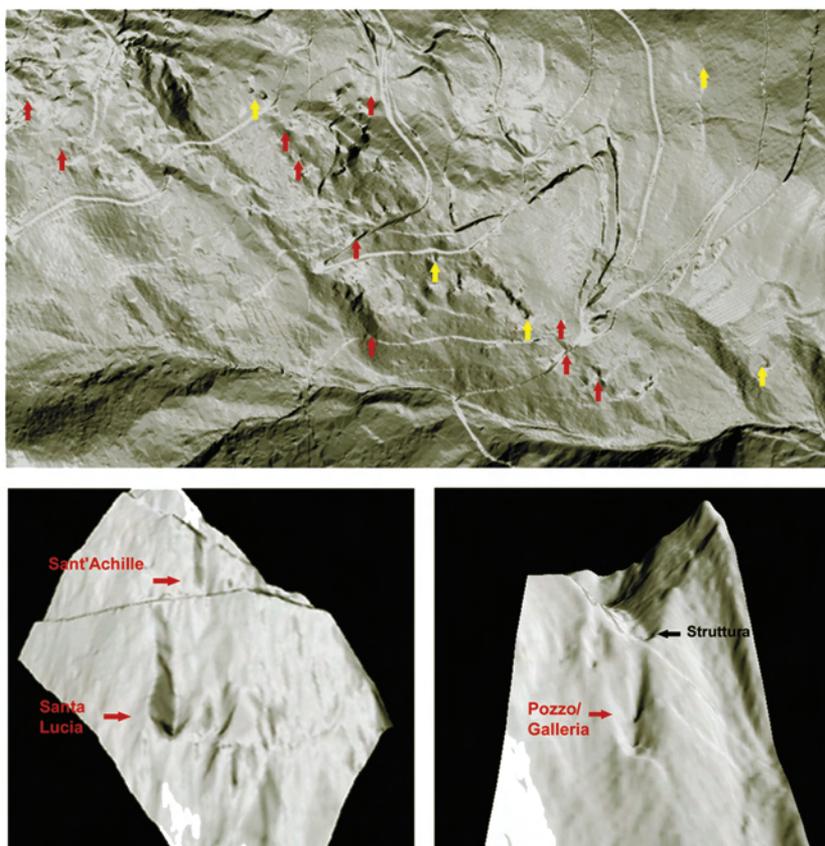


Fig. 4. Esempi di imbocchi minerari individuati sul DTM LiDAR in Val di Pejo: le frecce rosse indicano gli imbocchi localizzati anche durante il *survey*, le gialle quelli visibili solo sul DTM LiDAR.

La visione tridimensionale associata alla funzione *hillshading*, attraverso la quale si può proiettare una luce sul DTM da diverse altezze ed angolazioni, permette inoltre di apprezzare le depressioni “ad imbuto” in corrispondenza di pozzi e gallerie e il leggero rilievo a valle di questi ultimi relativo alle discariche di minerale; queste evidenze sono difficilmente individuabili nella visione in due dimensioni a meno che non si trovino in concentrazioni particolari, come avviene per esempio nella zona del Calisio, a nord-est della città di Trento, o si dispongano regolarmente lungo un filone mineralizzato, come avviene in alcuni casi lungo i versanti del Costone di Staviòn, in Val di Pejo (fig. 4) o nella zona di Transacqua (Primiero).

La fotografia aerea sovrapposta al modello tridimensionale (fig. 5) è inoltre un utile strumento per contestualizzare i singoli imbocchi nel paesaggio

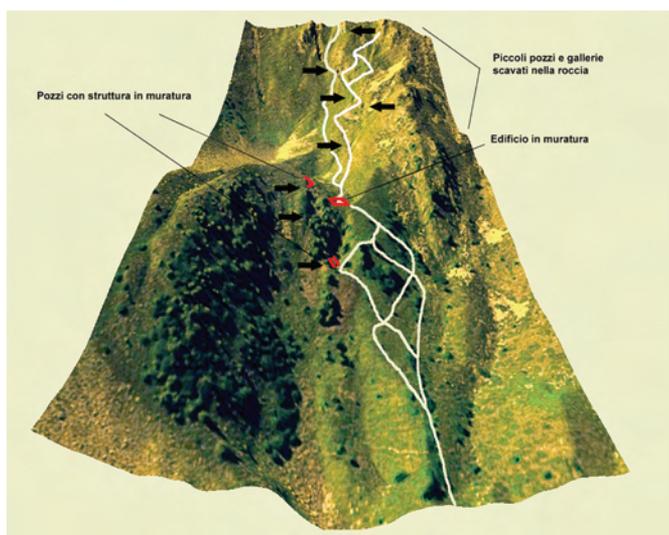


Fig. 5. Esempio di paesaggio minerario nei pressi della Cima Boai in Val di Pejo: DTM LiDAR 3D cui è stata sovrapposta la fotografia aerea.

naturale e antropico circostante, costituito da vie di comunicazione per il trasporto del minerale a valle, risorse idriche spesso regimentate per alimentare impianti produttivi o generate dallo stesso scavo delle miniere, edifici in disuso in alcuni casi direttamente correlabili all'attività estrattiva (magazzini per minerale e carbone, impianti produttivi, abitazioni per i minatori).

Alcuni limiti riscontrati nell'utilizzo del LiDAR come strumento d'indagine dei paesaggi minerari riguardano la difficoltà di individuare gli imbocchi (soprattutto nella visione 2D) in caso di gallerie o pozzi ostruiti o coperti di sterpaglie, in presenza di forti pendenze che influiscono negativamente sulla qualità del rilievo tridimensionale, alle alte quote in cui la risoluzione del rilievo è spesso minore (2x2 m) o ancora in caso di vegetazione molto fitta o molto bassa, in cui permane un "rumore di fondo" che rende difficoltosa l'individuazione di tracce antropiche: per tutti questi motivi è importante conoscere bene l'area che si vuole indagare e le caratteristiche specifiche delle evidenze sulle quali focalizzarsi, nonché far seguire all'analisi remota una campagna di *survey*.

Durante il primo anno del Progetto APSAT è stata scelta come area campione per questo tipo di paesaggio la Val di Pejo, interessata almeno dalla fine del 1300, e con alterne fortune fino al 1967, da un'intensa attività mineraria per l'estrazione della magnetite. Gli imbocchi alle miniere si dispongono lungo tutto il Costone di Staviòn, che dal paese di Comasine sale alla Cima Boai (2684 m), nella valle sottostante (Val Gardené) e fino ai pascoli alle alte quote nelle vicinanze della cima stessa: la sovrapposizione con

la carta geologica mostra una stretta corrispondenza fra la posizione degli imbocchi e l'andamento delle lenti mineralizzate.

Le ricognizioni dirette hanno permesso di individuare almeno tre tipi di imbocchi. I più recenti sono costituiti da gallerie precedute da una sorta di ampio corridoio, le cui pareti sono rivestite in pietra a secco; conservano ancora una struttura lignea a sostegno dell'ingresso e del tratto iniziale che si inoltra nel versante in terreni non del tutto consolidati (probabilmente allo scopo di raggiungere la massa mineralizzata da una posizione ottimale per il trasporto del minerale all'esterno). Non è stato possibile accedere all'interno perché risultano volutamente ostruiti per impedire l'ingresso di uomini e animali. In altri imbocchi (gallerie e pozzi verticali) il rivestimento in pietra a secco interessa invece l'ingresso stesso, estendendosi a volte ai suoi lati per contenere la spinta del versante. Un altro tipo è rappresentato da alcuni rari esempi di gallerie e pozzi scavati direttamente nella roccia, che potrebbero costituire gli esempi più antichi; in un caso, localizzato lungo il Costone di Staviòn ad una quota di circa 1700 m, è stato possibile accedere all'interno: la galleria, che si inoltra nella roccia per una ventina di metri con andamento pressoché rettilineo, sembrerebbe scavata manualmente.

Su un pianoro situato presso i pascoli ai piedi della Cima Boai è stata individuata anche una struttura in pietra a secco (11x7,5 m ca), costituita da tre ambienti disposti 'ad L': la pianta è più complessa di quella di un semplice maso e inoltre, addossato ad un angolo di uno degli ambienti più piccoli, è presente un ripiano quadrangolare che potrebbe aver avuto funzione di forgia. Nei pressi dell'edificio sono presenti numerosi imbocchi, con struttura in pietra a secco o scavati nella roccia, collegati al pianoro e a valle da una serie di sentieri (ora poco visibili sul terreno ma facilmente individuabili attraverso il DTM LiDAR e le foto aeree) che porterebbero a ritenere la struttura direttamente connessa all'attività estrattiva.

I numerosi sentieri che si dipartono dalle aree a maggiore densità di imbocchi sembrano convergere per lo più verso due percorsi principali: il primo (forse identificabile con la cosiddetta "via delle ferrère": cfr. Sonna 2002, p. 2) conduce verso nord nei pressi del paese di Cogolo, nel quale secondo la tradizione si trovava il più antico forno per la riduzione del minerale di ferro; il secondo scende verso sud-est per raggiungere (lungo la strada che conduce al paese di Fucine, sede delle attività di forgiatura dei manufatti in ferro) la loc. Forno di Novale, in cui è ancora in parte conservato un altoforno rimasto in funzione fino al 1857. Quest'ultimo percorso potrebbe essere identificato con la cosiddetta "Strusa" (Sonna 2002, p. 3), una mulattiera a pendenza costante che doveva appunto servire al trasporto del minerale al forno e che probabilmente corrisponde ad una via pedonale rappresentata ancora nel Catasto Asburgico (1850). Sul DTM LiDAR

si percepisce come i sentieri che dal costone scendono verso Comasine, uno dei quali potrebbe ricalcare il percorso della Strusa, tagliano la “via delle ferrère” che sale verso nord, che sembrerebbe quindi essere effettivamente più antica.

L’analisi da *Remote Sensing*, e in particolare l’osservazione del DTM LiDAR in tre dimensioni, correlata ad un *survey* mirato e alle notizie storiche derivate dalla bibliografia, ha quindi permesso di ricostruire almeno in parte il paesaggio modellato dall’attività estrattiva e dalle relative attività siderurgiche, per ipotizzare alcuni “rapporti stratigrafici relativi” fra le diverse tracce individuate, cui un ulteriore approfondimento potrebbe permettere di agganciare una cronologia assoluta.

I paesaggi silvo-pastorali

Le difficoltà riscontrate nella ricostruzione dei contesti minerari utilizzando la sola visione 2D dei DTM LiDAR ed il ricorso ad analoghi accorgimenti (uso integrato di più fonti, osservazione tridimensionale dei DTM e dei DSM LiDAR, programmazione di controlli mirati e di *survey* sistematici “per sentieri”) hanno caratterizzato lo studio dei paesaggi silvo-pastorali e la lettura di insediamenti di sommità e di versante, quasi completamente scomparsi, le cui tracce sono obliterate da una “vegetazione a più livelli”.

Le evidenze esistenti sul Monte San Martino del Bleggio (1449 m s.l.m.), che domina da nord il Passo del Durone e la strada proveniente da Tione, forniscono esempi significativi. Sulla sommità il riscontro autoptico ha permesso di identificare, nelle vicinanze della chiesa medievale di San Martino, tratti di murature a secco e cumuli di pietra che potrebbero segnalare l’esistenza di strutture sepolte o attività di messa a coltura (spietramenti, recinzioni), probabilmente legate alla presenza dell’edificio di culto. Sul DTM LiDAR queste strutture distribuite nel bosco non sono, tuttavia, identificabili, in quanto l’altezza degli alberi, la densità e la disposizione della vegetazione, hanno ostacolato il rilevamento della superficie, impedendo all’impulso *laser* di raggiungere tutti gli arbusti sottostanti che, quindi, non sono stati registrati e eliminati dal filtro semi-automatico. Alle stesse cause è imputabile la difficile individuazione dei micro terrazzamenti e delle parcellizzazioni fossili realizzati a quota minore rispetto all’insediamento sommitale, lungo i versanti esposti ad est e sud-est, in prossimità di prati-pascoli d’altura (“Prà Maran”, “Prati di San Martino”) ed in aree qualificate come incolte e boschive già nel Catasto Asburgico che fornisce il *terminus ante quem* (1860) del loro utilizzo. La ricognizione ha consentito di identificare, all’altezza di “Prà Maran”, un interessante sistema di muretti a secco, funzionali non solo al contenimento del pendio ma anche alla perimetrazione di singoli appezzamenti agricoli o recinti per il pascolo (fig. 6); qui, come in altre località del



Fig. 6. Versante sud-orientale del Monte San Martino del Bleggio. Muretti in pietra a secco con funzione di contenimento e/o di recinzione.

Bleggio, alcune strade interpoderali sono delimitate da grandi lastre di granito disposte in fila (“filagne”) e ottenute squadrande i grandi massi erratici abbandonati dal ghiacciaio nell’ultima glaciazione proveniente dall’Adamello.

Il lavoro sul campo si è rivelato, inoltre, fondamentale per delineare un quadro esaustivo delle attività caratteristiche dell’economia di montagna che, oltre all’allevamento ed alla pratica di un’agricoltura di sussistenza in prossimità dei pascoli, prevede la produzione della calce e del carbone: resti di una calchera e di una carbonaia sono stati identificati lungo il versante meridionale del monte, meno ripido rispetto a quello opposto e oggi prevalentemente ricoperto da bosco ceduo misto a conifere.

È questa un’ulteriore conferma di quanto il tipo e l’altezza della vegetazione influenzino il modo di apparire del DTM filtrato. Il ricorso alla tradizionale analisi aerofotointerpretativa e il controllo a terra della tracce si sono, in ogni caso, dimostrate necessarie per una più corretta e più completa lettura e comprensione dei paesaggi storici.

5. Dai paesaggi romani ai paesaggi altomedievali: l'area tra Nago e Val di Gresta

La piana di Nago (quota media 240 m s.l.m.), ad est dell'abitato, presenta un impianto viario ortogonale risalente all'età romana e generatore di un paesaggio agrario conservatosi abbastanza inalterato almeno fino all'alto medioevo (fig. 7).

Sono tuttora individuabili alcune tracce dell'assetto stradale antico e del connesso sistema di appoderamento. La strada detta "della Maza" (Mosca 2003, p. 63), che si sviluppava con andamento nord-sud dal territorio di Prato Saiano alla conca di Nago, è riconoscibile sul terreno da alcune costruzioni e da tracce di solchi carrai. Un secondo asse viario nord-sud attraversava la località Aquais, dove, in prossimità di un incrocio della maglia centuriata (Cavada 1992, pp. 105-108), è stato scavato un edificio rustico romano in uso fino a tutto il VI e VII secolo (Mosca 2003, p. 103). Dal centro di Nago provengono alcune tombe con corredo databile tra il I e il IV secolo d.C.; rinvenimenti sporadici romani caratterizzano varie altre località della piana (Roberti 1954, p. 15). Ulteriori indizi derivano dall'osservazione del DTM LiDAR, sul quale sono stati riconosciuti i campi che hanno conservato il probabile orientamento originario delle arature (nord-sud), funzionale ad un buono scolo delle acque superficiali e coerente con le variazioni di pendenza del territorio: i campi che hanno conservato questo tipo di aratura sono ben visibili a nord della piana, ma sono identificabili, come parcelle fossili al di sotto delle attuali, anche verso sud e nella stretta valletta sotto l'altura di Penede. La continuità d'uso documentata per le strutture romane si riflette nella trama delle strade. Gli assi che hanno direzione est-ovest assumono, anzi, un ruolo chiave durante l'età tardoantica e per tutto il medioevo: da Nago (attuale via Forni) partiva la direttrice per il passo di San Giovanni e la Vallagarina, sulla cui strada gravava il controllo militare della fortificazione di Sant'Andrea di Loppio¹³.

Lungo il percorso tra Nago e Pannone, in un contesto geomorfologico diverso da quello appena analizzato, la lettura del LiDAR, integrato con la cartografia storica, ha consentito l'identificazione di paesaggi di versante generati da strade, collocabili in due sequenze cronologiche e ancorabili a un sito noto che dà elementi di datazione assoluta (fig. 8). La prima sequenza del paesaggio è racchiusa entro limiti naturali che sono rappresentati dalle pendici del Monte Corno a nord e a sud dal costone di roccia che sovrasta i dossi del Lago di Loppio; è articolata sui rapporti tra le particelle terrazzate e il sistema viario. Il tracciato più antico è una direttrice che dalla località Boia, sita ai margini dei campi coltivati della piana di Nago, dopo aver su-

¹³ Per un inquadramento del sistema difensivo tra Garda e Giudicarie trentine cfr. BROGIOLLO 2008, pp. 16-18.

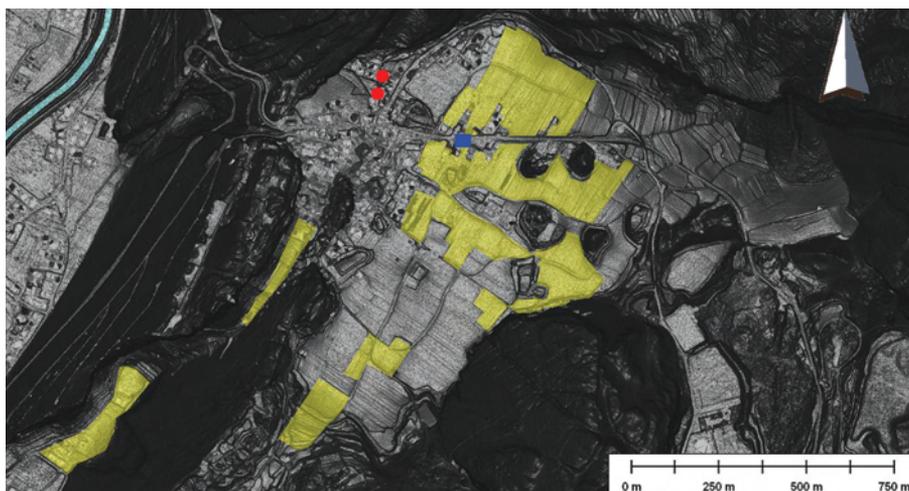


Fig. 7. Piana di Nago (DTM LiDAR, *Daylight Shader*) con indicazione dei parcellari fossili romani (aree campite in giallo) e dei principali siti archeologici romani / tardoantichi: un edificio rustico (blu) e alcune sepolture (rosso).

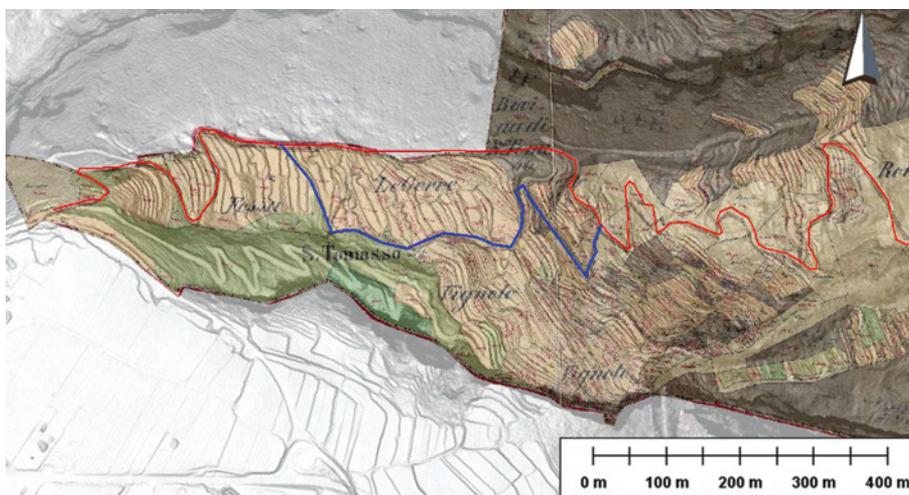


Fig. 8. Analisi dei paesaggi sviluppatasi lungo l'asse viario Nago-Pannone, in prossimità della chiesa di San Tommaso (DTM, *Slope Shader* e Catasto Asburgico sovrapposto in trasparenza).

perato un salto di quota con due tornanti, corre parallela alla base della parete del Monte Corno per una lunghezza di circa 500 m e un dislivello di 100 m: accanto ad essa, l'analisi del DTM ha evidenziato la presenza di una serie di terrazzi fossili molto ravvicinati, sostenuti da muretti a secco, che si

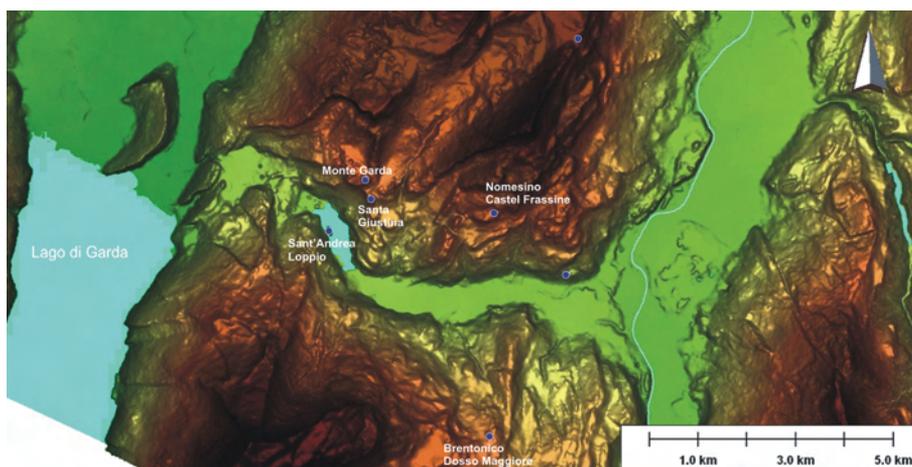


Fig. 9. Ubicazione dei castelli tardoantichi - altomedievali tra la Val di Gresta e la Valle di Cameras (DTM LiDAR, *Color Ramp Shader*).

caratterizzano per essere orientati ortogonalmente alla strada e per essere modellati sulla conformazione naturale del terreno e sulla sua pendenza. In una seconda fase compare un'altra strada che, dopo aver ricalcato in parte quella antica, per superare il forte dislivello compie una serie di tornanti che tagliano i primi terrazzi fossili, riallacciandosi al vecchio percorso solo più avanti. A sud-est di questa nuova strada insiste una parcellizzazione, parimenti caratterizzata da terrazzi molto stretti e sinuosi, rappresentata anche sul Catasto Asburgico, dove è contrassegnata dal toponimo "Vignolo" e destinata in parte alla coltivazione di piante da frutto e in parte a bosco; la copertura boschiva prende il sopravvento negli ultimi 150 anni ed è documentata nell'ortofoto del 2006 e nella cartografia recente. Al margine della seconda strada, in una posizione di particolare pregio visibile dalla piana di Nago, sorge la chiesa altomedievale di San Tommaso (San Tomè), che in età longobarda (tardo VI-prima metà VII secolo) svolgeva funzione funeraria (Ciurletti 2001, pp. 170-171; Cavada 2003, pp. 180-181 con bibliografia precedente). L'edificio di culto fissa, quindi, un *terminus ante quem* alla prima fase dei terrazzamenti e al primo tracciato viario, per il quale è possibile ipotizzare una cronologia d'età romana.

Tra la Valle di Cameras e la Val di Gresta numerosi sono i *castra* tardoantichi/altomedievali (fig. 9) che, al pari delle chiese, delineano paesaggi di potere e marcano il territorio circostante non solo dal punto di vista morfologico, ma anche da quello socio-culturale e simbolico-ideologico, in quanto definiscono circoscrizioni dipendenti, zone di franchigia, spazi in cui vigeva il diritto d'asilo e in cui si affermavano strategie di condizionamento delle coscienze individuali.

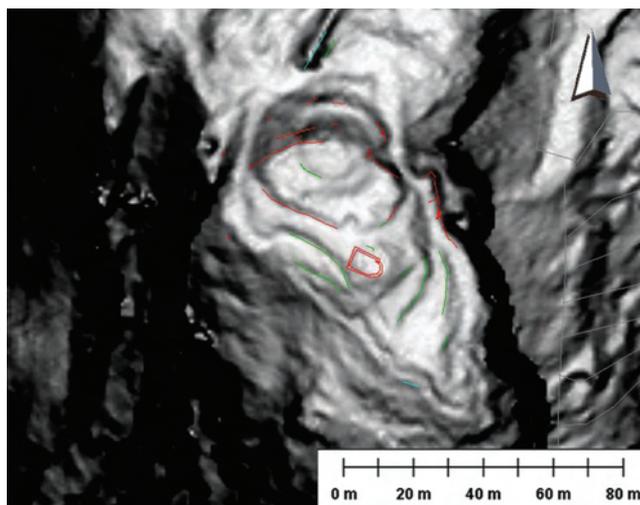


Fig. 10. Il dosso di Santa Giustina (DTM LiDAR, *Slope Shader*) e, sovrapposte in trasparenza, le strutture rilevate con GPS (tratti delle cinte murarie, chiesa di Santa Giustina).

Uno dei siti meglio indagati è l'apprestamento difensivo di Sant'Andrea, messo in luce nell'alveo del Lago di Loppio e riferibile ad epoca tardoantica e altomedievale (VI-VII secolo)¹⁴; risponde alle tipologie dei *castra* di area alpina e prealpina, ubicati all'imboccatura di sistemi fluviolacuali ed a controllo di importanti arterie stradali.

La collocazione particolare di Sant'Andrea preclude l'individuazione di un paesaggio agrario direttamente generato dall'insediamento. Le analisi eseguite sui resti carpologici conservati nel deposito stratigrafico hanno permesso di individuare le specie vegetali consumate dagli abitanti di Loppio negli anni centrali del VI secolo. I campioni raccolti hanno evidenziato la presenza di numerose specie di cereali, fra i quali i più diffusi sono l'orzo e i grani nudi; tra i cereali minori prevalgono il panico, il miglio e, da ultimi, la segale, il farro e il piccolo farro. Tra le leguminose, le entità maggiormente presenti sono la lenticchia e il favino, seguiti dalla veccia, dall'ervo e dal pisello. Completano la dieta resti di vinaccioli, di noce e nocciole (Moser 2005). Probabilmente *in situ* venivano coltivate le leguminose, in piccoli appezzamenti, ma per i cereali l'approvvigionamento avveniva forse dall'esterno, da campi posti nelle pianure circostanti (la piana di Mori oppure quella di Nago). I dati disponibili non sono sufficienti a qualificare Loppio come semplice sito "di consumo"; nei campioni di resti carpologici analizzati la scarsità

¹⁴ Si rimanda, per i risultati delle varie campagne di scavo, ai resoconti pubblicati sistematicamente (dal 1998 ad oggi) negli "Annali del Museo Civico di Rovereto" nonché a MAURINA, POSTINGER 2003; MAURINA 2005.

tà dei resti di piante infestanti e l'assenza di glume e glumelle, che costituiscono il materiale di scarto nella pulitura dei grani vestiti, permettono, comunque, di escludere che la pratica della mondatura avvenisse all'interno della fortificazione (Moser 2005, p. 110).

In posizione dominante rispetto al *castrum* di Loppio, a controllo della viabilità tra Garda e Adige, è il sito di Santa Giustina (750 m s.l.m.), che prende il nome da un piccolo edificio di culto (aula unica con abside semicircolare) ubicato sull'altura (fig. 10) e che è forse identificabile con il *castrum vetus* appartenuto alla famiglia dei *da Gardumo*; l'attestazione della chiesa di Santa Giustina non è, tuttavia, anteriore al 1423 (Baroni di Cavalcabò 1776, pp. 269-273, doc. 74; Caproni 1959, p. 63).

Le ricognizioni effettuate sul posto nel luglio 2009 hanno dimostrato la presenza di ampi tratti di murature che circondano il colle in più punti e che sono state rilevate utilizzando una stazione totale e GPS differenziale. L'esistenza di una fortificazione, che poteva godere di un'ampia visuale sull'intera Valle del Cameris, è, del resto, ricordata dal Caproni che, riportando le note di Mathias Burglechner (*Tyrolischer Adlers*, 1605), riferisce che i materiali del castello di Santa Giustina furono adoperati per la costruzione del vicino Castel Gresta (Caproni 1959, p. 63). I lacerti murari identificati sul LIDAR e rilevati mostrano differenti caratteristiche materiali e costruttive e sono ascrivibili a distinte fasi e ad almeno due cinte difensive¹⁵. Interessante risulta essere una motta circolare che, posta a nord della chiesa, occupa una superficie superiore ai 1000 mq; nella parte più vulnerabile, a nord, è difesa da due muri, uno costruito sulla sommità e l'altro alla base. Sulla cima sono stati riconosciuti avvallamenti di forma regolare, che potrebbero suggerire tracce di edifici.

Gli indizi a favore di una rilevanza del sito tra la tarda antichità e l'altomedievale sono: 1) il ruolo chiave del castello nel contesto della Val di Gresta e, in una prospettiva più ampia, all'interno del sistema difensivo organizzato tra il bacino gardesano e la Valle dell'Adige; 2) l'imponenza dell'assetto fortificatorio; 3) la presenza di una chiesa con una dedicazione tipicamente altomedievale.

A nord della fortificazione di Santa Giustina, in posizione dominante, il sito del castello di Garda (850 m s.l.m.) ha pareti scoscese su tre lati e gode di un'ampia visuale sulla bassa Val di Gresta e la sottostante Valle del Cameris, a controllo della viabilità di fondovalle e di mezzacosta (fig. 9). La lettura del DTM

¹⁵ Sul lato occidentale del dosso è un primo setto murario, impostato sulla roccia a strapiombo e conservato per una lunghezza di 3 m e per un'altezza di circa 1,50 m; è formato da pietrame sbizzato di medie dimensioni legato da una tenace malta biancastra ricca di calce. Un secondo tratto, posizionato più a nord, risulta in parte tagliato da una trincea della Prima Guerra Mondiale, da cui si ricava lo spessore di circa 60 cm. Sul lato opposto del colle, quello che guarda verso Castel Gresta, è stato documentato un altro apprestamento difensivo, che costituisce parte della cinta più esterna: la muratura, a strapiombo sul versante sottostante, si conserva per più di 20 m in lunghezza e 4 m in altezza e presenta un avancorpo aggettante di 1 m e largo 2 m, riferibile a una torre; le pietre sono disposte in corsi regolari, ben squadrate e legate da malta abbondante tra i giunti, secondo una tecnica costruttiva molto simile alle apparecchiature edilizie bassomedievali.

LiDAR, sul quale sono visibili sistemazioni attribuibili alla Prima Guerra Mondiale, è resa difficoltosa per la fitta presenza di vegetazione sulla sommità dell'altura. La ricognizione sul terreno ha, tuttavia, evidenziato una massiccia struttura muraria in pietra, d'incerta datazione, lungo il versante settentrionale, meno protetto naturalmente. Il rinvenimento di materiali romani (embrici, frammenti ceramici, manufatti in ferro, monete) indica una frequentazione antica dell'area (Rigotti 2007, p. 289), che nel secolo XIV apparteneva alla famiglia dei *da Gardumo*. Alle pendici nord del colle passava la strada d'origine romana che partiva da Nago e saliva a Pannone e che, in questo tratto, era costretta in una strettoia naturale; qui insiste un piccolo dosso, il "Dòs dé Póze", dove nel 1976 furono recuperati numerosi reperti in bronzo (un anellino di orecchino, una piccola fibbia, un anello, un chiodino), ceramiche e embrici di tipo romano, un tesoretto di monete databili tra il I e il IV secolo (Gorini, Rigotti 1979). La presenza di un così elevato numero di monete suggerisce lo stanziamento di un gruppo di soldati a ridosso del passaggio e può confermare l'esistenza e la rilevanza di una fortificazione sul monte, sfruttata anche in epoca altomedievale e connotata dal significativo toponimo *Warda*, posto di guardia.

Al centro di un dibattito storiografico¹⁶ è l'identificazione del *Castrum Ennemase* che, citato da Paolo Diacono fra i *castra* distrutti ad opera dei Franchi nel 590 (*Historia Langobardorum*, III, 31), potrebbe essere riconosciuto nel castello di Nomesino (forse corrispondente a Castel Frassine: Brogiolo 2008), la cui prima attestazione è del 1269 (*in circuito castris Nomesini*) e la cui distruzione, ad opera dei Veneziani, si data al 1409 (Gorfer 1994, p. 801). I resti di Castel Frassine, appartenenti alla fase bassomedievale, sono collocati su un'altura (950 m s.l.m.) che sovrasta il paese di Nomesino, sotto le pendici del Monte Biaena, all'incrocio tra la strada che sale al paese di Corniano e quella che arriva da Manzano. Molti sono stati i recuperi di materiale archeologico (protostorico e romano) effettuati nell'insediamento fortificato e nelle sue vicinanze (Roberti 1926-1927, pp. 14-15; Rigotti 2007, pp. 285-286); alla base del castello, secondo il Roberti, era situata una necropoli romana, mentre manufatti "tardo-romani e forse barbarici" provengono dalla vicina località Penege. Inoltre, lungo la strada che da Nomesino porta a Corniano la chiesetta di Sant'Agata sorge isolata su un rilievo al centro di un altopiano digradante e segnato dalla sequenza dei campi terrazzati. L'origine altomedievale dell'edificio è documentata dal rinvenimento *in situ* di un'acquasantiera in pietra, attribuita ad età carolingia, e dai risultati degli scavi che, eseguiti nei primi anni '70 dall'Ufficio Beni Archeologici della Provincia di Trento, hanno messo in luce l'abside semicircolare e altre strutture pertinenti alla chiesa primitiva.

¹⁶ Per una breve storia delle ricerche compiute nella regione trentina sull'identificazione dei *castra* del 590 si rinvia a LANDI 2005, pp. 97-98. Un'analisi approfondita in BROGILO 2008, p. 18, con una identificazione dei siti citati da Paolo Diacono.

L'analisi effettuata sui versanti est e nord di Castel Frassine/Castel Nomesino (fig. 11) ha dimostrato che il principale elemento generatore del paesaggio è la strada proveniente da Pannone, attribuibile ipoteticamente all'età romana e caratterizzata da continuità d'uso. Lungo le pendici sud ed ovest del dosso sono stati identificati alcuni terrazzamenti, per i quali è indubbia la relazione funzionale con l'insediamento d'altura. In assenza di scavi del paesaggio non è tuttavia possibile stabilirne la cronologia di formazione, cioè non è determinabile se il terrazzamento dei versanti sia coevo allo sviluppo del castello bassomedievale (ipotesi più plausibile) oppure sia da connettere ad un preesistente insediamento sommitale, un *castrum* con funzioni di controllo del territorio più che di centro demico di sfruttamento. Le analogie con i siti fortificati di Sant'Andrea di Loppio, di Santa Giustina e di Garda inducono a scartare questa seconda ipotesi.

6. Brevi considerazioni conclusive: dal paesaggio alla storia

L'esperienza maturata nel primo anno di attività del progetto APSAT ha rimarcato le connessioni tra le microstorie locali e la "grande storia", che fa da sfondo alle trasformazioni socio-economiche verificatesi in ambiti ristretti e riconoscibili nei cambiamenti delle forme del paesaggio e nei modi di relazione fra uomo e ambiente all'interno degli ecosistemi analizzati (tab. 2). È emersa, inoltre, l'importanza della rete viaria, in quanto fornisce una visione sinottica delle aree indagate e funge da collegamento tra i siti archeologici ed i paesaggi connessi (agrari, silvo-pastorali, minerari). Le infrastrutture, elementi generatori e insieme componenti dei paesaggi, non solo assicurano la correlazione formale e funzionale tra i siti e l'ambiente circostante, ma possono assumere anche un valore "proiettivo e propagandistico" e quindi essere segmenti di una *off-site powerscape* (grandi canalizzazioni, vie cerimoniali, itinerari militari, sistemi difensivi, ecc.), documentabile e verificabile attraverso il LiDAR tridimensionale e l'analisi GIS e non semplicemente immaginabile sulla base di fonti (scritte e materiali) frammentarie e sovente equivoche.

L'analisi delle sequenze architettoniche e dei paesaggi relazionabili ai castelli tardoantichi e altomedievali di Loppio, Santa Giustina, Garda, Nomesino non può, quindi, prescindere dalle strategie politico-militari attive tra il Garda settentrionale e la Valle dell'Adige (la "grande storia") e non può trascurare la conformazione del territorio e la presenza di una chiesa e di importanti arterie stradali. Allo stesso modo l'interpretazione delle sequenze dei paesaggi agrari del Bleggio e dell'area fra Nago e Pannone, dall'età romana al medioevo, deve essere inserita nella prospettiva più ampia dei processi di romanizzazione, di cristianizzazione, di affermazione dei poteri signorili, di definizione delle identità comunitarie.

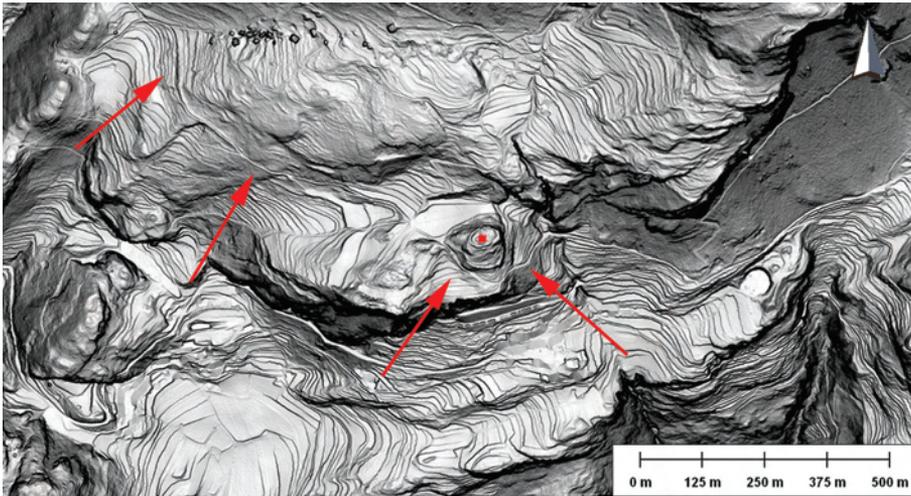
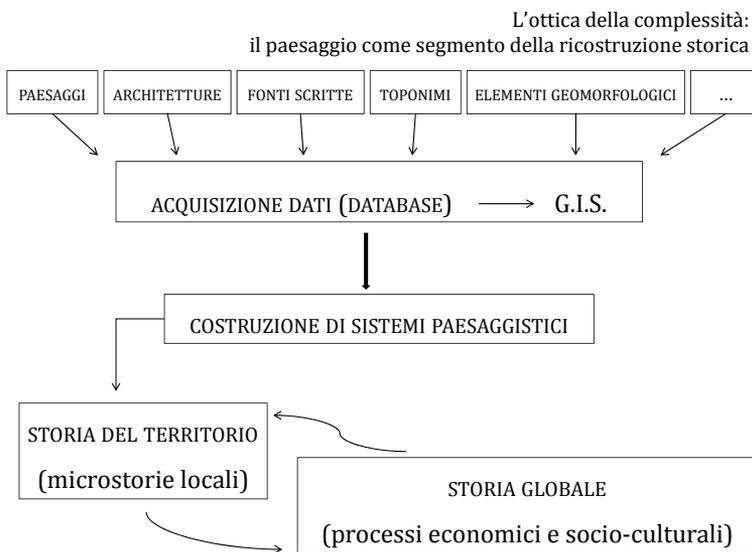


Fig. 11. Il sito fortificato di Nomesino [DTM LiDAR, *Slope Shader*] inserito nel paesaggio circostante. Le frecce rosse indicano la strada proveniente da Pannone.



Tab. 2. Schema del percorso di ricerca seguito: dalle microstorie locali alla “grande storia” nell’ottica della complessità.

Bibliografia

Fonti

Paulo Diacono, *Historia Langobardorum*, in MGH, *Scriptores Rerum Langobardicarum et Italicarum, saec. VI-X*, Hannoverae 1878, pp. 12-187.

CDV, I, V. FAINELLI (ed), *Codice Diplomatico Veronese dalla caduta dell'impero romano alla fine del periodo carolingio*, I, Venezia 1940.

Studi

D.E. ANGELUCCI, D. ANESIN c.s., *Sedimenti e suoli, natura e cultura. Considerazioni geoarcheologiche sulla genesi delle stratificazioni archeologiche in ambiente montano*, in BROGIOLO et alii c.s.

M. ASTON 1985, *Interpreting the Landscape. Landscape Archaeology and Local History*, London-New York.

C. BARONI DI CAVALCABÒ 1776, *Idea della storia e delle consuetudini antiche della valle Lagarina ed in particolare del Roveretano*, Rovereto.

M. BERNARDI (ed) 1992, *Archeologia del paesaggio*, IV Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia [Certosa di Pontignano, 14-26 gennaio 1991], Firenze.

G.P. BROGIOLO 2007, *Dall'archeologia dell'architettura all'archeologia della complessità*, "Pyrenae", 38.1, pp. 7-38.

G.P. BROGIOLO 2008, *Sistemi di difesa nell'arco alpino tra tarda antichità e Alto Medioevo*, in G.L. DACCÒ (ed), *Tardo Antico e Alto Medioevo tra Lario Orientale e Milano*, Atti della Giornata di Studi [Lecco, 25 novembre 2006], "Materiali: monografie periodiche dei Musei Civici di Lecco", Nuova serie, II, pp. 11-22.

G.P. BROGIOLO c.s., *Archeologia dei paesaggi di alta trentini: una introduzione*, in BROGIOLO et alii c.s.

G.P. BROGIOLO, D.E. ANGELUCCI, A. COLECCHIA, F. REMONDINO c.s., *Teoria e metodi della ricerca sui paesaggi d'altura*, Mantova.

G.P. BROGIOLO, E. CAVADA, A. COLECCHIA 2004, *L'aerofotointerpretazione come strumento di lettura del paesaggio antico: possibilità applicative in area alpina. L'esperienza nelle Giudicarie*, in M. DE VOS (ed), *Archeologia e ter-*

ritorio. Metodi, materiali, prospettive. Medjerda e Adige: due territori a confronto, Atti del Convegno Internazionale [Trento, 23-25 novembre 2000], Trento, pp. 511-546.

S. CAMPANA, M. FORTE (eds) 2006, *From Space to Place*, Proceedings of the 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology [Rome, 4-7 December 2006] [BAR I.S. 1568], Oxford.

S. CAMPANA, R. FRANCOVICH (eds) 2006, *Laser Scanner e GPS. Paesaggi archeologici e tecnologie digitali 1*, Firenze.

F. CAPRONI 1959, *Il Sommolago, note storiche riguardanti in modo particolare l'Oltresarca*, Brescia.

E. CAVADA 1992, *Elementi romani e germani nel territorio alpino tra Adige e Sarca: aspetti e continuità dell'insediamento*, in G.P. BROGIOLO, L. CASTELLETTI (eds), *Il territorio tra tardoantico e altomedioevo. Metodi di indagine e risultati*, Firenze, pp. 99-129.

E. CAVADA 2003, *Cristianizzazione, loca sanctorum e territorio: la situazione trentina*, in G.P. BROGIOLO (ed), *Chiese e insediamenti nelle campagne tra V e VI secolo*, IX seminario sul tardo antico e l'alto medioevo [Garlate, 26-28 settembre 2002], Mantova, pp. 173-190.

E. CAVADA, G. GENTILINI 2007, *Archeologia e morfologia delle fortificazioni medievali alpine: castel Restor (Trentino occidentale). Un'esperienza in corso*, in E. CAVADA, G. GENTILINI (eds), *Il restauro dei castelli: analisi e interventi sulle architetture fortificate. Conoscere per restaurare*, Atti dei Seminari in Archeologia dell'Architettura [Trento, 2002-2004], Trento, pp. 15-28.

G. CHOUQUER 2000, *L'étude des paysages. Essais sur leurs formes et leur histoire*, Paris.

G. CHOUQUER 2003, *Glossaire*, "Études rurales" 167-168 - *Objets en crise, objets recomposés* (<http://etudesrurales.revues.org/document2960.html>).

G. CIURLETTI 2001, *Chiese di VII-VIII secolo nel Trentino: primi dati dalle recenti ricerche*, in G.P. BROGIOLO (ed), *Le chiese rurali tra VII e VIII secolo in Italia settentrionale*, VIII seminario sul tardoantico e l'altomedioevo [Garda, 8-10 aprile 2000], Mantova, pp. 159-176.

- G. CIURLETTI, M. BERSANI, G. RIZZI, N. PISU, S. ZAMBONI 2003, *Catalogo delle antiche chiese del Trentino (D1-D17)*, in H.R. SENNHAUSER (ed), *Frühe Kirchen im östlichen Alpengebiet von der Spätantike bis ins ottonische Zeit*, Hl, München, pp. 365-412.
- A. COLECCHIA 2001, *Metodi di approccio al territorio per lo studio del paesaggio antico. L'esperienza nelle Giudicarie Esteriori (TN) dall'aerofotointerpretazione all'indagine sul terreno*, "Archeologia Medievale", XXVIII, pp. 441-452.
- A. COLECCHIA 2006, *Problemi nell'indagine dei paesaggi d'altura*, in N. MANCASSOLA, F. SAGGIORIO (eds), *Medioevo, paesaggi e metodi: problemi e prospettive della ricerca archeologica*, Atti del Convegno (Padova, 8 aprile 2004- Ravenna, 3 maggio 2004), Mantova, pp. 231-244.
- A. COLECCHIA c.s., *Linee di ricerca per la lettura dall'alto e la schedatura dei paesaggi storici trentini*, in BROGIOLLO et alii c.s.
- M. COSCI 1988, *Fotointerpretazione Archeologica Giuda pratica per gli studenti*, Firenze.
- P. CROW 2008, *Historic Environment Surveys of woodland using LiDAR* (www.forestresearch.gov.uk/lidar).
- S. CRUTCHLEY 2006, *Using lidar in archaeological contexts: The English Heritage experience and lessons learned*, in CAMPANA, FRANCOVICH 2006, pp. 169-183.
- L. DAL RI 1987, *Mori: notizie storiche dalle origini alla fine della I guerra mondiale*, Mori, 1987.
- B. DAVID, J. THOMAS (eds) 2008, *Handbook of Landscape Archaeology*, World Archaeological Congress Research Handbooks in Archaeology, Walnut Creek.
- A. DE GUIO 2000, *Potere, archeologia del*, in D. MANACORDA, R. FRANCOVICH (eds), *Dizionario di Archeologia. Temi, concetti e metodi*, Roma-Bari, pp. 222-228.
- T. DENHAM 2008, *Environmental Archaeology: Interpreting Practices-in-the-Landscapes through Geoarchaeology*, in DAVID, THOMAS 2008, pp. 468-481.
- B.J. DEVEREUX, G.S. AMABLE, P. CROW, A.D. CLIFF 2005, *The potential of airborne lidar for detection of archaeological features under woodland canopies*, "Antiquity", 79-305, pp. 648-660.
- M. DONEUS, C. BRIESE 2006, *Full-waveform airborne laser scanning as a tool for archaeological reconnaissance*, in CAMPANA, FORTE 2006, pp. 99-105.
- M. DONEUS, C. BRIESE, M. FERA, U. FORNWAGNER, M. GRIEBL, M. JANNER, M.Ch. ZINGERLE 2007, *Documentation and Analysis of Archaeological Sites Using Aerial Reconnaissance and Airborne Laser Scanning*, in 21st CIPA Symposium, *Anticipating the Future of the Cultural Past* (Athens, 1-6 October 2007), pp. 275-280.
- M. DONEUS, C. BRIESE, M. FERA, M. JANNER 2008, *Archaeological prospection of forested areas using full-waveform airborne laser scanning*, "Journal of Archaeological Science", 35, pp. 882-893.
- J. EVANS, T. O'CONNOR 1999, *Environmental Archaeology. Principles and Methods*, Sutton.
- A. FERDIÈRE, E. ZADORA-RIO (eds) 1986, *La prospection archéologique; paysage et peuplement*, Paris.
- M. FORTE 2006, *Tra conoscenza e comunicazione in archeologia: considerazioni in margine alla terza dimensione*, in CAMPANA, FRANCOVICH 2006, pp. 23-40.
- A. GORFER 1994, *I castelli del Trentino. Guida*, vol. 4°, Trento.
- G. GORINI, A. RIGOTTI 1979, *Risultato della campagna di scavo 1976 in località "Dòs dé Pòze", Pannone (Trentino)*, in *Romanità nel trentino e zone limitrofe*, "Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati", 229, s. VI, vol. 19, pp. 233-271.
- J. GUILAINE (ed) 1991, *Pour une archéologie agraire. A la croisée des sciences de l'homme et de la nature*, Paris.
- W. LANDI 2005, *I castra tardoantichi-altomedievali della vallis Tridentina: menzione storica e dato toponomastico*, in *Romani e Germani* 2005, pp. 85-119.
- PH. LEVEAU 1999, *Du site au réseau: archéologie, géographie spatiale ou géographie historique*, in LEVEAU et alii 1999, pp. 272-276.
- PH. LEVEAU, F. TRÉMENT, K. WALSH, G. BARKER (eds) 1999, *Environmental Reconstruction in Mediterranean Landscape Archaeology*, in *The Archaeology of Mediterranean Landscapes*, 2, Oxford.

- J.M. MARTÍN CIVANTOS 2006, *Il territorio stratificato: proposte dall'archeologia dei paesaggi*, in R. FRANCOVICH, M. VALENTI (eds), *IV Congresso Nazionale di Archeologia Medievale* [Chiusdino-Siena, 26-30 settembre 2006], Firenze, pp. 3-7.
- J.M. MARTÍN CIVANTOS c.s., *Hydraulic Archaeology in South-east Spain Mountainous Landscapes*, in BROGILOLO et alii c.s.
- B. MAURINA 2005, *Insedimenti fortificati tardo-antichi in area trentina: il caso di Loppio*, in *Romani e Germani 2005*, pp. 351-371.
- B. MAURINA, C.A. POSTINGER 2003, *Scavi nel sito fortificato dell'isola di S. Andrea - Loppio (TN)*, in R. FIORILLO, P. PEDUTO (eds), *III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale* [Salerno, 2-5 ottobre 2003], Firenze, pp. 213-219.
- A. MOSCA 2003, *Ager Benacensis. Carta archeologica di Riva del Garda e di Arco (IGM 35 I NE-1 SE)*, Trento.
- D. MOSER 2005, *Ricerche di carpologia a Loppio-Isola S. Andrea (TN): i primi risultati*, "Annali del Museo Civico di Rovereto", 21, pp. 87-120.
- CH. MUSSON, S. CAMPANA 2005, *10. Alla ricerca dell'archeologia*, in MUSSON, PALMER, CAMPANA 2005, pp. 173-229.
- CH. MUSSON, R. PALMER, S. CAMPANA (eds) 2005, *In volo nel passato. Aerofotografia e cartografia archeologica*, Firenze.
- P. ORSI 1886, *Varietà trentine: un giudizio di Dio in Rendena nel 1155*, "Archivio Storico per Trieste, l'Istria e il Trentino", pp. 83-90.
- J.A. QUIRÓS CASTILLO 2009, *Arqueología de los espacios agrarios medievales en el País Vasco*, "HISPANIA. Revista Española de Historia", vol. LXIX, n. 233, pp. 619-652.
- A. RIGOTTI 2007, *Lagarina Romana: storia antica e archeologia del territorio dal II sec. a.C. al V sec. d.C.*, Rovereto.
- G. ROBERTI 1926-1927, *Notizie di rinvenimenti di antichità nella Valletta del Cameris, in val di Gresta e sul Monte Baldo*, "Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati", 8, pp. 263-280.
- G. ROBERTI 1954, *Edizione archeologica della Carta d'Italia al 1:100.000. Foglio 35 (Riva)*, Firenze.
- Romani e Germani 2005* = AA.VV., *Romani e Germani nel Cuore delle Alpi tra V e VIII secolo. Saggi*, Bolzano.
- C. SHELL 2005, *14. Digital Airborne Remote Sensing. High-resolution Digital Airborne Survey for Archaeological Research and Cultural Landscape Management*, in MUSSON, PALMER, CAMPANA 2005, pp. 281-293.
- B. SITTLER, S. SCHELLBERG 2006, *The potential of LiDAR in assessing elements of cultural heritage hidden under forest canopies or overgrown vegetation*, in CAMPANA, FORTE 2006, pp. 117-122.
- R. SONNA 2002, *Le miniere di Comasine - appunti*, allegato a R. SONNA, *Comasine in Val di Peio: ricordi, annotazioni e riflessioni sui principali eventi di Comasine dal 1853 al 1981*, Comasine, pp. 1-10.
- C. TOSCO 2009, *Il paesaggio storico. Le fonti e i metodi di ricerca*, Bari.
- B. WALDSTEIN-WARTENBERG 1979, *Storia dei conti d'Arco nel Medioevo*, Roma.
- K. WALSH 1999, *Mediterranean Landscape Archaeology and Environmental Reconstruction*, in LEVEAU et alii 1999, pp. 1-8.