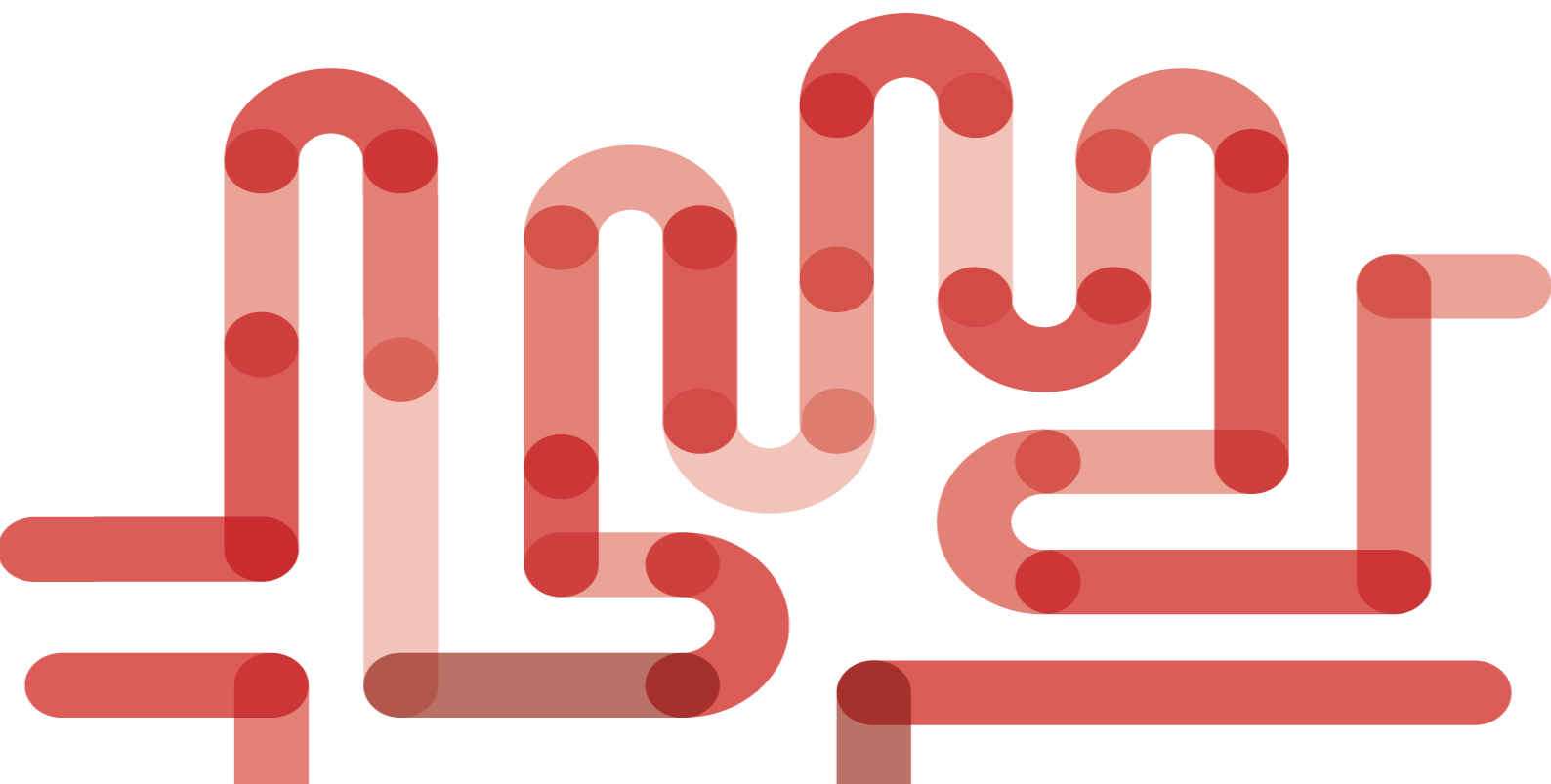




**RELAZIONE ATTIVITÀ PER LA
REALIZZAZIONE DELLE
INTERPRETAZIONI DEI DATI LIDAR
DEI CASTELLIERI NELL'AMBITO DEL
PROGETTO KAŠTELLIERI, FINANZIATO
DAL PROGRAMMA DI COOPERAZIONE
INTERREG VI- A ITALIA-SLOVENIA
2021-2027**



SITI PROTOSTORICI E FORTIFICAZIONI ROMANE REPUBBLICANE NEL COMUNE DI SAN DORLIGO DELLA VALLE – OBČINA DOLINA

Federico Bernardini¹⁻², Eleonora Berti³, Alberto Colledet²

⁽¹⁾ Dipartimento di Studi Umanistici, Università Ca' Foscari, Dorsoduro 3484/D, 30123 Venezia, Italy;

⁽²⁾ Multidisciplinary Laboratory, The "Abdus Salam" International Centre for Theoretical Physics, Strada Costiera 11, 34014 Trieste, Italy;

⁽³⁾ Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti, San Marco 2945, 30124 Venezia, Italy.

Dove non diversamente indicato le fotografie e le elaborazioni dei dati LiDAR sono di Federico Bernardini.

1. Introduzione e metodologia (FB, AC)

Per studiare la topografia dei castelli e delle fortificazioni romane repubblicane, legate alla conquista del Carso e dell'Istria tra II e I secolo a.C., sono stati scaricati i modelli digitali del terreno (DTM) derivati da dati LiDAR del Comune di S. Dorligo della Valle – Občina Dolina dal portale regionale dedicato (<https://eagle.fvg.regione.fvg.it/eagle/main.aspx?configuration=guest>). I DTM, caratterizzati da una risoluzione di 0,5 m sono stati fusi tramite il software open-source QGIS (attraverso i comandi Raster > Miscellaneous > Merge), ottenendo un unico DTM dell'area di interesse (denominato dolina_0p5m).

Per l'area del castelliere del Monte Carso/Mali Kras e del territorio limitrofo, attraversati dal confine tra Italia e Slovenia, sono stati prodotti due DTM, rispettivamente a 1 m (denominato mali_kras_1m) e 0,5 m di risoluzione (denominato mali_kras_0p5m), fondendo dati LiDAR italiani e sloveni.

Pertanto è stato necessario scaricare i dati LiDAR messi a disposizione dall'Agenzia per l'Ambiente della Slovenia (ARSO - Agencija Republike Slovenije za Okolje) attraverso il geoportale dedicato (https://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso&culture=enUS&AutoDetectCookieSupport=1). Questo portale fornisce una gamma di dati ambientali in formati sia vettoriali che raster. Il portale offre sia dati grezzi (nuvole di punti) nei formati .laz o .zlas, sia dati raster in formato .tif. I dati raster sono prodotti con celle (pixel) di 1x1 m, una risoluzione non adatta per un'analisi archeologica accurata.

Pertanto, sono stati scaricati i dati grezzi in formato nuvola di punti.

Queste nuvole di punti sono organizzate in una griglia di 1x1 km georiferita all'interno del sistema di coordinate noto come D96TM. Ogni quadrato della griglia è denominato in base a due cifre, che indicano il numero di colonna e di riga della griglia.

Questi dati sono disponibili sia come nuvole di punti complete, contenenti tutte le informazioni derivate dall'acquisizione LiDAR - opportunamente riclassificate (0 = creato, non classificato; 1 = non classificato; 2 = terreno; 3 = vegetazione bassa; 4 = vegetazione media; 5 = vegetazione alta; 6 = edifici; 7 = rumore di fondo) - sia come nuvole di punti contenenti solo i dati classificati come terreno (classe 2). Per questo studio sono stati utilizzati esclusivamente i dati classificati come terreno.

L'elaborazione dei dati LiDAR è stata effettuata tramite il software QGIS. Il primo passaggio ha previsto l'uso del comando "Merge" dagli strumenti di elaborazione (Point Cloud Data Management > Merge) per combinare tutte le nuvole di punti in un unico file.laz. Dalla finestra di dialogo del comando, i file di input da unire sono stati selezionati tramite l'opzione "Input Layers" e le nuvole di punti sono state fuse.

Il comando "Export to Raster", disponibile negli strumenti di elaborazione (Point Cloud Conversion > Export to Raster), consente la creazione di un file.tif esportando i dati della nuvola di punti in una griglia raster 2D. In questo modo sono stati prodotti due DTM a 0,5 e 1 m di risoluzione.

I DTM generati presentavano alcune lacune dovute alla mancanza di dati nel dataset originale. Per risolvere questo problema, è stato utilizzato il comando "Fill NoData", disponibile nella barra dei menu (Raster > Analysis > Fill NoData), per interpolare i valori mancanti in base ai pixel circostanti entro un raggio specificato. La dimensione del raggio è stata selezionata nell'opzione "Maximum distance (in pixels) to search for values to interpolate".

I DTM sloveni e italiani, con sistemi di riferimento diversi, sono stati riproiettati in un sistema comune e poi fusi con QGIS. Più nel dettaglio la riproiezione è avvenuta utilizzando il seguente procedimento: Raster > Projections > Warp (Reproject). In questo modo è stato possibile impostare i parametri necessari per ottenere il DTM nel nuovo sistema di riferimento e salvare il risultato nella cartella desiderata. Una volta riproiettati entrambi i DTM (italiano e sloveno) è stato possibile unirli cliccando su Raster > Miscellaneous > Merge.

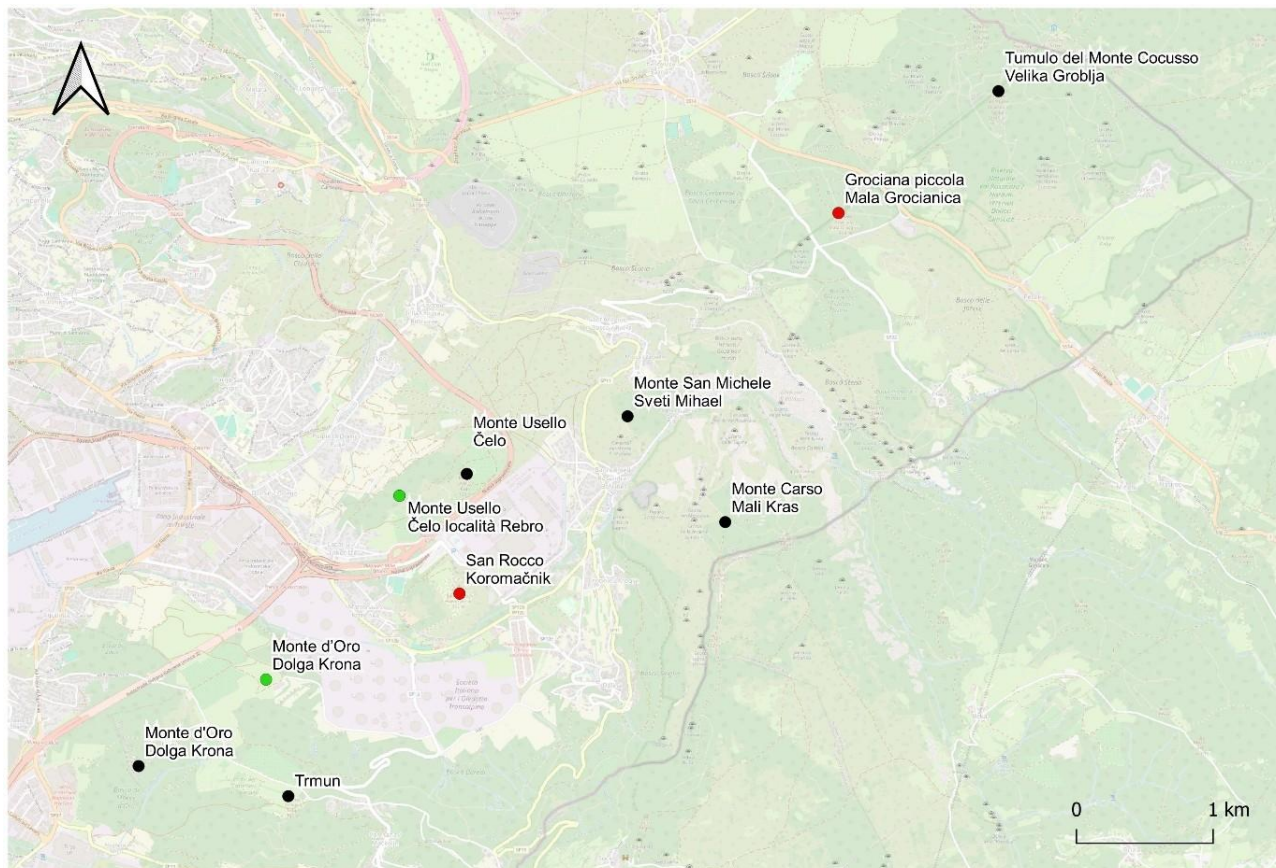
I DTM sono stati utilizzati per generare visualizzazioni finalizzate all'identificazione di anomalie topografiche indicative di strutture archeologiche. Tali visualizzazioni, ottenute tramite QGIS e Relief Visualization Toolbox (RVT), includono ombreggiature (*hillshade*), mappe delle pendenze (*slope*), *local relief models* (LRM) e combinazioni appositamente studiate per l'archeologia, come l'*archaeological VAT* (Kokalj et al 2013; Kokalj, Somrak 2019). Per ogni sito archeologico sono state prodotte le seguenti visualizzazioni: VAT, *hillshade*, *slope*, LRM, *slope* con 80% trasparenza sovrapposto a LRM, VAT con 60% trasparenza sovrapposto a LRM.

L'analisi dei dati LiDAR, integrata con mappe catastali storiche e fotografie aeree, ha permesso di individuare le principali anomalie topografiche legate ai siti archeologici comunali. Alcune di queste corrispondono a strutture già note, altre risultano inedite. Le anomalie sono state verificate sul campo attraverso numerosi sopralluoghi per garantirne un'interpretazione corretta.

Successivamente le strutture archeologiche sono state digitalizzate in QGIS come linee e

punti per produrre planimetrie dettagliate dei siti fortificati. Questo lavoro ha permesso di ottenere mappe topografiche più precise e complete rispetto a quelle precedenti, con l'identificazione di strutture finora sconosciute.

Figura 1: Distribuzione dei siti protostorici e delle fortificazioni romane repubblicane nel Comune di Dolina.



Pallini neri: siti protostorici; pallini rossi: accampamenti romani di età repubblicana; pallini verdi: possibili fortificazioni romane.

2. Siti protostorici

Castelliere del Monte San Michele/Sveti Mihael (FB, EB)

Fasi cronologiche: tarda Età del Rame, Età del Bronzo, Età del Ferro, Età Romana



Figura 2: Veduta da nord del Monte Carso, del colle di Moccò e del Monte San Michele.



Figura 3: Veduta del Monte San Michele da Sant'Antonio in Bosco.



Figura 4: Veduta del Monte San Michele dal Monte Carso.



Figura 5: Possibili resti del paramento esterno di un tratto settentrionale del muro di fortificazione superiore.

Il Monte San Michele (231,3 m), situato all'ingresso della Val Rosandra, tra l'altopiano carsico a nord e il Monte Carso a sud, domina il paese di Bagnoli e la valle del Breg. Sull'altura si trovano i resti di un castelliere protostorico, segnalato per la prima volta nel XIX secolo da Kunz (1877), che documentò il ritrovamento di armi in ferro.

Successivamente Moser descrisse due cinte murarie e i resti di una possibile torre romana (1899). Una descrizione più dettagliata del sito fu fornita da Marchesetti (1903), che pubblicò anche la prima planimetria delle fortificazioni protostoriche.

Secondo la sua ricostruzione, il lato sud-orientale del sito era naturalmente protetto dalla forte pendenza del terreno, mentre i versanti opposti erano difesi da tre cinte murarie semicircolari. La più alta, lunga 210 metri, avrebbe incluso i ruderi della chiesetta omonima, attestata almeno dal XV secolo (Flego, Rupel 1993). La fortificazione intermedia, lunga 350 metri, era composta da due cinte separate, con un'apertura sul versante sud-orientale. Infine, la cinta esterna, lunga 260 metri, proteggeva esclusivamente il lato nord-orientale, il più vulnerabile dal punto di vista geomorfologico, poiché degradava dolcemente verso la sella che separa il Monte San Michele dall'altura di Moccò.

Nonostante le trincee militari abbiano compromesso in vari punti le strutture antiche, l'analisi di modelli digitali del terreno ottenuti da dati LiDAR, associata a verifiche sul campo, ha permesso di precisare le caratteristiche planimetriche delle strutture già rilevate da Marchesetti e di individuare ulteriori elementi di terrazzamento e difesa.

La cinta superiore è ancora ben leggibile per circa 120 metri lungo il versante settentrionale della cima del colle. Si sviluppa dalla cresta che separa il ripido versante sud-orientale da quello nord-occidentale e prosegue verso ovest, sostenendo ripiani artificiali ben riconoscibili. La fortificazione sembra poi risalire, collegandosi a una serie di rupi che difendono naturalmente la sommità della collina sul lato sud-occidentale. A differenza di quanto ipotizzato da Marchesetti, i dati attuali suggeriscono che la chiesetta non fosse inclusa all'interno della cinta superiore.

Il profilo generale del vallo intermedio corrisponde, a grandi linee, alla descrizione fornita da Marchesetti, ma si distinguono alcune peculiarità nella sua parte settentrionale. Un tratto difensivo di circa 43 metri protegge il lato nord-orientale del colle e si interrompe verso ovest, dove sembra possibile collocare un ingresso all'abitato. Questo accesso sarebbe delimitato, sul lato opposto, da una struttura a gomito che segna il margine occidentale dell'ingresso e si sviluppa in direzione sud-occidentale. Il tratto meridionale della fortificazione intermedia, lungo circa 100 metri, è stato pesantemente danneggiato da strutture militari, rendendone il riconoscimento ipotetico e basato in gran parte sulle informazioni fornite da Marchesetti.

La cinta inferiore corrisponde sia per andamento che per lunghezza al rilievo pubblicato da Marchesetti nel 1903.

Infine, grazie ai dati LiDAR, è stato possibile individuare almeno quattro terrazzamenti o fortificazioni inedite che si sviluppano nella parte più settentrionale del versante, a valle della terza cinta muraria.

Sulla base dei materiali raccolti tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, durante gli scavi condotti da F. Stradi sul versante settentrionale del colle (Maselli Scotti 1986) e quelli eseguiti dalla Soprintendenza (Maselli Scotti 1988) in corrispondenza della seconda cinta muraria, e di reperti sporadici, si può dedurre che il colle sia stato occupato dalla tarda età del Rame fino all'epoca romana. I resti della chiesa, oggi ridotti a poche tracce, testimoniano la frequentazione del sito anche in epoche più recenti.

Bibliografia: Kunz 1877; Moser 1899, 107; Marchesetti 1903, 56-57; Maselli Scotti 1986; Maselli Scotti 1988, 220-226; Flego et al. 1987; Flego, Župančič 1991, 36-39; Flego, Rupel 1993, 183-188.

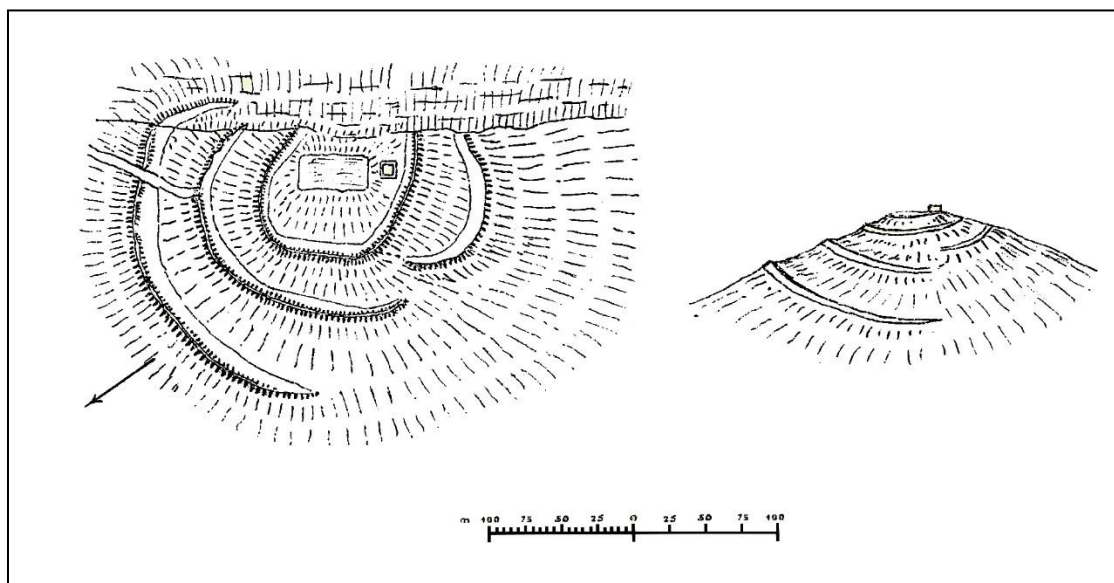


Figura 6: Rilievo di Marchesetti (1903, tab. VI - 1).

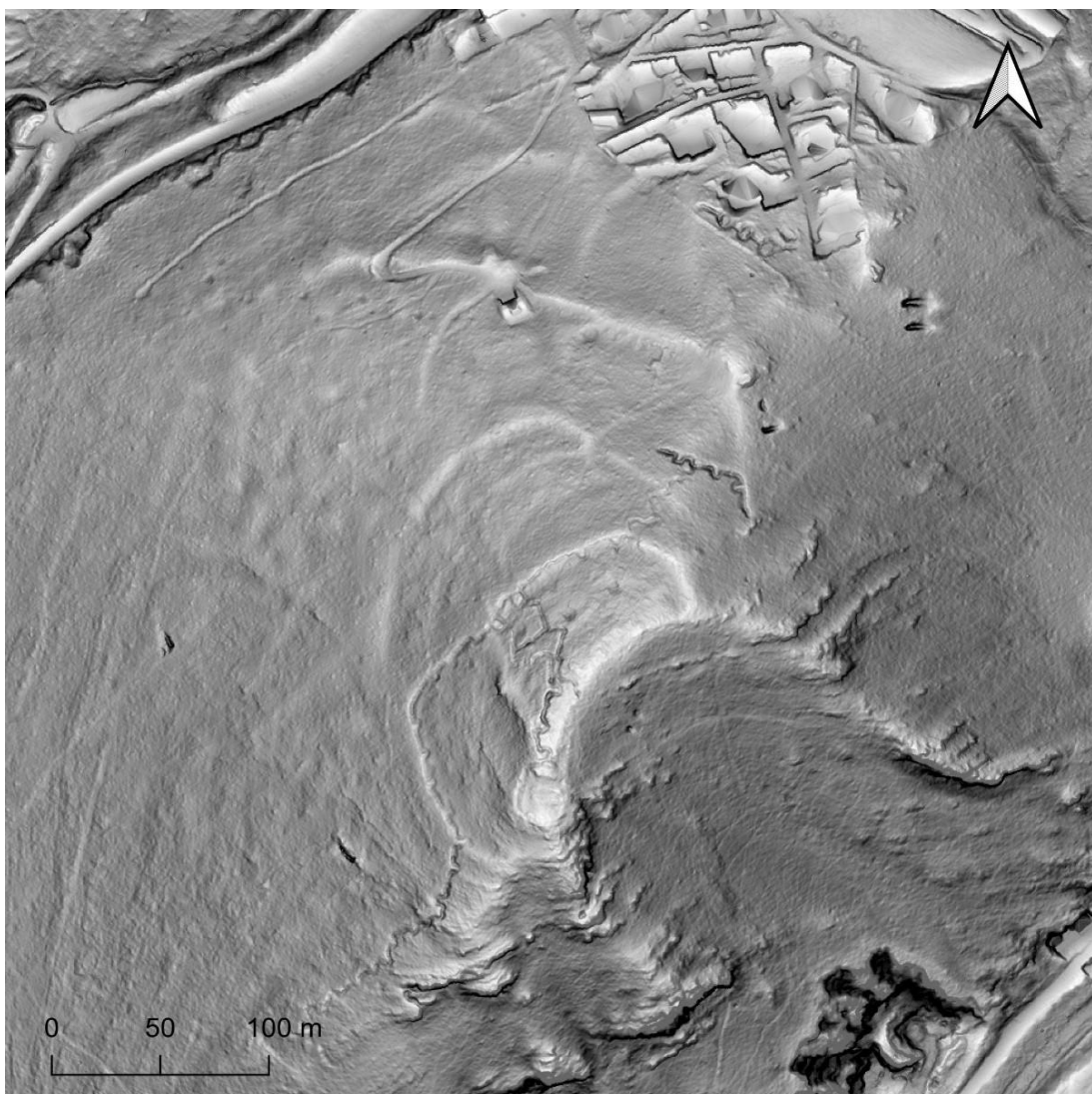


Figura 7: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area occupata dal castelliere del Monte San Michele.

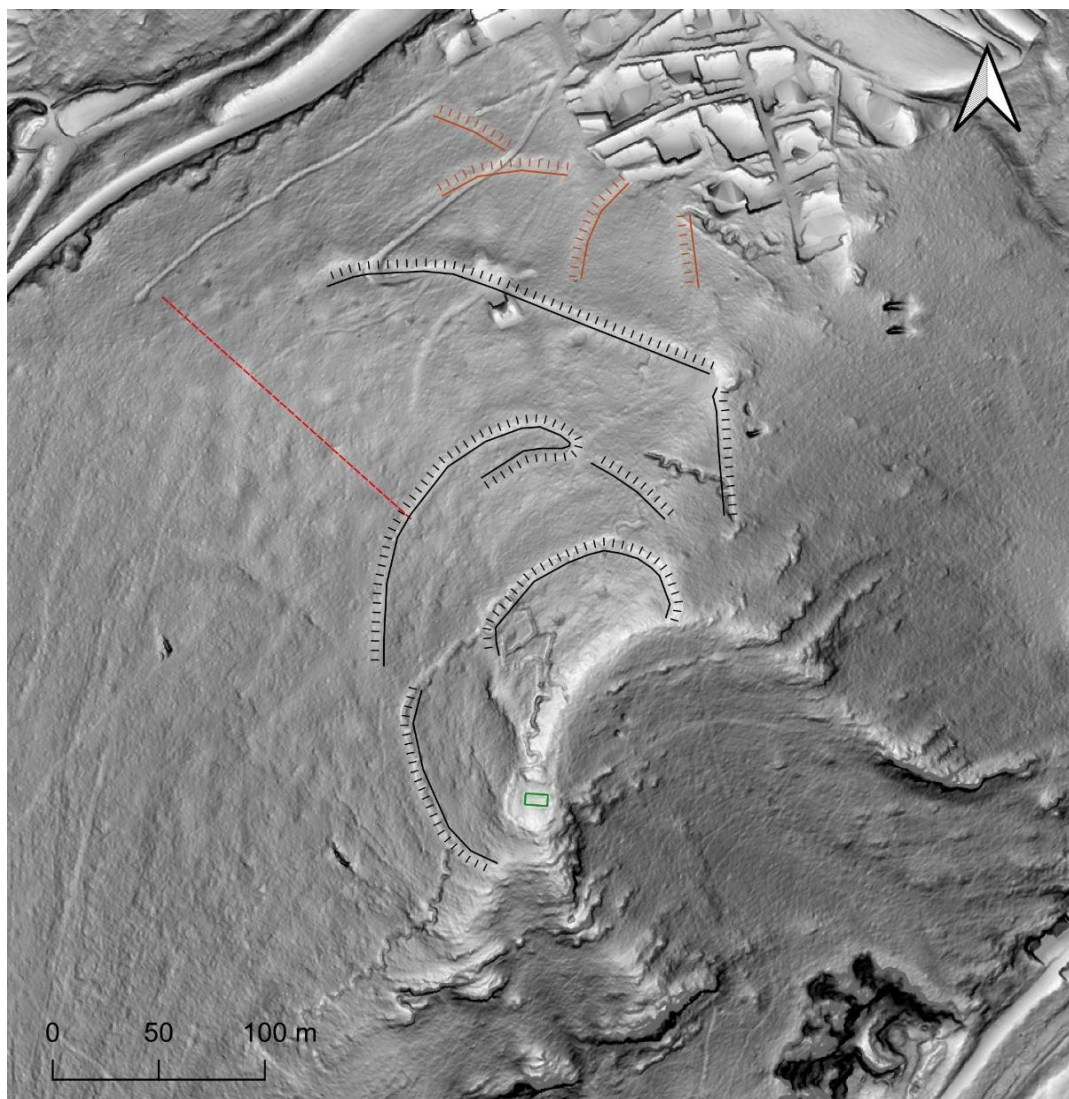


Figura 8: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area occupata dal castelliere del Monte San Michele con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche. Linee nere: fortificazioni difensive protostoriche; linee arancioni: terrazzi/fortificazioni protostoriche; linea rossa tratteggiata: probabile traccia di centuriazione romana; linee verdi: resti della chiesa di San Michele.

Trmun (FB)

Fasi cronologiche: fine Età del Bronzo Antico-Bronzo Medio-Recente, Età Moderna



Figura 9: Foto da drone del colle di Trmun durante gli scavi effettuati nel 2022. Sono visibili i resti del muro di fortificazione protostorico e quelli della base di una torre di epoca moderna (fotografia di Massimo Calosi).



Figura 10: Resti del muro di fortificazione dell'Età del Bronzo. In secondo piano è visibile la base di una torre di epoca moderna costruita sui resti del vallo protostorico.

Il sito di Trmun sorge sulla dorsale marnoso-arenacea di Monte d'Oro, parte della formazione del Flysch eocenico. Questa dorsale degrada progressivamente dal suo punto più alto, il villaggio di Socerb in Slovenia, fino all'approdo di Stramare in Italia. Si estende in direzione est-ovest, formando la porzione più settentrionale della penisola istriana, affacciata sul Golfo di Trieste e separando la valle del Breg a nord da quella dell'Ospo a sud. È attraversata da importanti vie di comunicazione che collegano la costa con l'entroterra (asse est-ovest) e l'area di Trieste con l'Istria (asse nord-sud).

Trmun è una sommità sub-circolare di circa 40 metri di diametro, leggermente sopraelevata rispetto all'area circostante, e rappresenta il punto più alto della dorsale tra la costa e il villaggio di Caresana. Il nome "Trmun" deriva dal dialetto sloveno, con probabili influenze romanze, ed è verosimilmente legato al concetto di confine (Crevatin 2020).

La morfologia della sommità, caratterizzata da un'area centrale pianeggiante con bordi rialzati, e la presenza di rari frammenti di ceramica protostorica in superficie avevano già suggerito l'identificazione di Trmun come un possibile castelliere protostorico (Flego, Župančič 1991; Flego, Rupel 1993). Indagini archeologiche effettuate in quest'area nel 2022 hanno messo in luce un tratto del muro di fortificazione originale, costruito a sacco e largo circa 1.5-2 m, e hanno consentito di raccogliere abbondante ceramica protostorica (Bernardini et al. 2023b). Ricognizioni di superficie hanno confermato la presenza di frammenti ceramici non solo sulla sommità della collina, ma anche in diversi punti a ovest. Sebbene il paesaggio antico sia stato profondamente modificato dall'agricoltura nel corso del tempo, l'analisi dei dati LiDAR, combinata con rilievi sul campo, ha permesso di

KAŠTellieri

individuare diversi settori delle originarie fortificazioni difensive. Immediatamente a sud dell'altura di Trmun, dove erano già stati riconosciuti i resti di un terrapieno circolare, sono visibili i resti di una fortificazione che si estende per circa 50 metri verso sud-ovest. La struttura, larga circa 10 metri e alta circa 1 metro, rappresenta un elemento significativo del sistema difensivo. A circa 230 metri a ovest della sommità sono stati inoltre identificati i resti parziali di un'altra fortificazione sub-circolare di dimensioni simili, anch'essa associata a ceramiche protostoriche. La porzione semicircolare conservata si estende per circa 40 metri, con un'altezza inferiore al metro e una larghezza di 10 metri.

A circa 20 metri a nord della fortificazione occidentale, è stato scoperto un ulteriore tratto di terrapieno, alto meno di 1 metro e largo circa 5 metri. Questo elemento si sviluppa per circa 100 metri e probabilmente proseguiva verso est, seguendo la linea di un moderno muro di divisione dei terreni, costruito verosimilmente sopra i resti del terrapieno originario.

Sulla base di questi nuovi dati e della ricostruzione ipotetica della pianta originaria dell'insediamento, il castelliere si estendeva per un perimetro di circa 350 metri, occupando una superficie pianeggiante di circa 5 ettari. La sommità della collina di Trmun ne costituiva solo una piccola parte, sebbene fosse la più elevata e probabilmente la più strategica in termini di visibilità e controllo territoriale.

L'analisi preliminare di una selezione rappresentativa di ceramiche rinvenute durante i recenti scavi suggerisce che il sito sia stato occupato per un periodo relativamente breve, probabilmente tra la tarda Età del Bronzo Antico e l'Età del Bronzo Medio. Il suo studio risulta quindi fondamentale per comprendere le fasi iniziali della cultura dei Castellieri.

Durante questo stesso periodo era probabilmente in uso anche il castelliere del Monte d'Oro, situato appena 1 km a ovest di Trmun (Flego, Rupel 1993; Marchesetti 1903; Flego, Župančič 1991). Questo dato suggerisce che i due insediamenti facessero parte di un unico sistema territoriale, probabilmente con il compito di controllare una via di comunicazione strategica che attraversava il crinale del Monte d'Oro, collegando l'area di Trieste e del Carso con l'Istria settentrionale.

Gli scavi condotti nel 2022 hanno portato alla luce anche i resti di una torre a pianta quadrata, probabilmente di epoca moderna, edificata sui ruderi della cinta protostorica (Bernardini et al. 2023b). Questa scoperta testimonia il riutilizzo dell'area in un periodo in cui la dorsale di Montedoro segnava il confine tra l'Impero Austro-Ungarico e la Serenissima. La torre non sembrerebbe essere stata isolata, poiché un rialzo del terreno suggerisce la presenza di un'altra struttura simile, costruita sui resti della muratura protostorica lungo il margine sud-orientale.

Bibliografia: Flego et al. 1987; Flego, Župančič 1991, 36-39; Flego, Rupel 1993, 183- 188; Crevatin 2020; Bernardini et al. 2023b.



Figura 11: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area occupata dal castelliere di Trmun.



Figura 12: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area occupata dal castelliere di Trmun con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche. Linee nere: fortificazioni difensive protostoriche; linee verdi: resti di torri di epoca moderna.

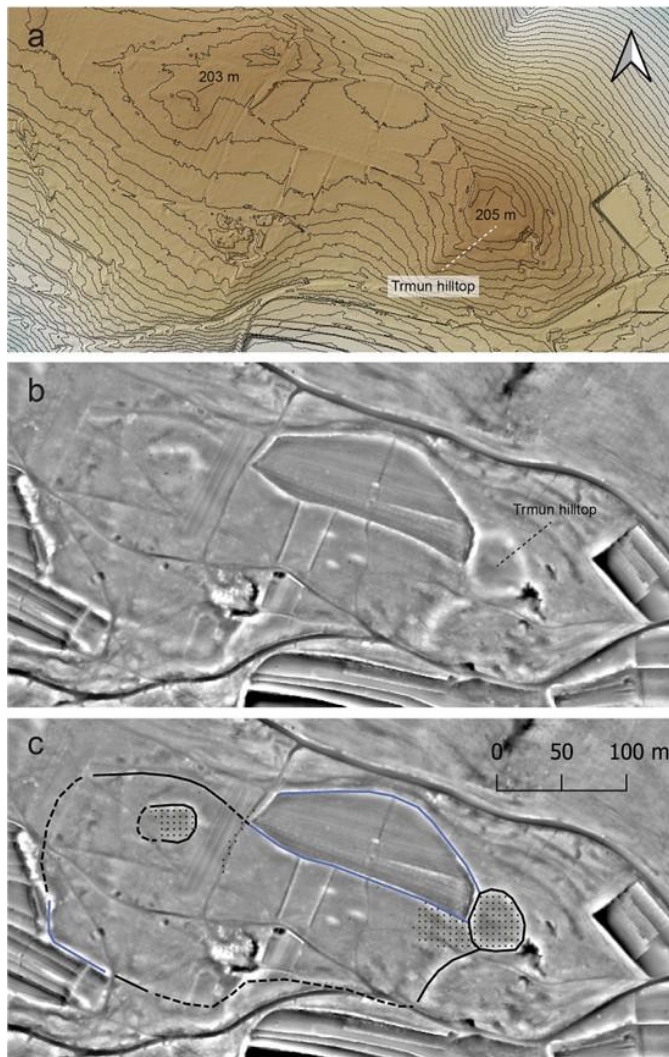


Figura 13: Il sito protostorico di Trmun (da Bernardini et al. 2023): ombreggiatura derivata da LiDAR combinata con DTM e curve di livello a 1 m (a), local relief model senza (b) e con l'interpretazione delle strutture archeologiche (c). Linee nere: fortificazioni preservate; linee blu: fortificazioni probabili coperte da muri moderni; linee nere tratteggiate: posizione ipotetica delle fortificazioni andate distrutte; aree puntinate: zone in cui sono stati trovati in superficie frammenti ceramici protostorici.

Gradišče Mali Kras/Griža/Sela/Šance (FB, EB)



Figura 14: Veduta del castelliere del Monte Carso da nord in cui è ben visibile il Crinale, stretta valle che costituisce uno degli accessi principali al vasto abitato protostorico.



Figura 15: La maceria del vallo esterno.

Fasi cronologiche: Età del Bronzo, Età del Ferro

Il castelliere del Monte Carso è uno dei più estesi del territorio triestino e occupa la parte più settentrionale dell'altopiano carsico, da cui prende il nome. I versanti settentrionale e occidentale, caratterizzati da pendii estremamente ripidi e in alcuni tratti quasi verticali, degradano verso l'imboccatura della Val Rosandra e, per questo motivo, non furono dotati di strutture difensive. Al contrario, sul lato orientale, un imponente vallo lungo circa 800 metri proteggeva l'insediamento. All'interno di questa cinta, nella porzione meridionale dell'area, la zona più elevata (circa 455 s.l.m.) è difesa da una seconda fortificazione di forma semicircolare, lunga meno di 100 metri e di dimensioni molto più contenute rispetto alla struttura esterna. Marchesetti osservò che proprio questa area risultava particolarmente ricca di frammenti ceramici, mentre nell'ampio spazio tra la fortificazione interna e quella esterna i reperti erano molto più rari.

L'elaborazione dei dati LiDAR ha permesso di identificare alcune interessanti strutture all'interno del castelliere. Poco più a nord della cinta interna sono stati identificati dei recinti

KAŠTellieri

di forma irregolare larghi alcune decine di metri. Considerando il loro stato di conservazione, che li rende quasi irriconoscibili sul terreno, si tratta quasi sicuramente di strutture antiche.

Sono stati inoltre individuati i resti di un muro lungo quasi 250 metri, che separa la parte centrale del castelliere dalla sua fascia più settentrionale, sviluppandosi con un andamento nord-ovest/sud-est. La struttura, difficilmente riconoscibile sul terreno, si sviluppa dal margine occidentale dell'altopiano e, nel suo tratto finale, si collega alla fortificazione esterna curvando verso sud. Essa segna una fascia in cui il terreno, inizialmente quasi pianeggiante, inizia a digradare con una pendenza più accentuata.

Questa caratteristica suggerisce che la struttura fosse una fortificazione progettata per migliorare il controllo dell'area, offrendo una seconda linea di difesa in una posizione più facilmente difendibile.

Si tratta con ogni probabilità di un'opera di difesa antica ma potrebbe essere successiva al periodo protostorico, una sorta di riadattamento delle fortificazioni del castelliere.

L'anomalia si caratterizza per un'altezza assai ridotta e ciò potrebbe far pensare che in origine fosse costituita da una base di pietra e un alzata in materiale deperibile.

Il castelliere non è mai stato oggetto di indagini stratigrafiche ma i pochi materiali rinvenuti in superficie suggeriscono una frequentazione di lunga durata, dall'età del Bronzo a quella del Ferro (Flego, Rupel 1993).

A circa 1 km a sud-est del castelliere recenti indagini hanno permesso di identificare una struttura di forma quadrata irregolare di circa 30 m di lato associata a scarse ceramiche dell'età del Bronzo. Potrebbe trattarsi di un recinto per animali connesso al castelliere (Bernardini et al. 2020).

Va infine ricordato che Marchesetti riporta la presenza di un muro che avrebbe chiuso trasversalmente uno degli accessi principali al Monte Carso, ovvero il Crinale, una stretta valle che risale le pendici settentrionali dell'altopiano dalla Val Rosandra. La struttura, forse dotata di un avancorpo, venne riferita dallo studioso a una fase tarda della Cultura di Castellieri sulla base dei resti ceramici rinvenuti in associazione.

Bibliografia: Marchesetti 1903, 57-60; Marini 1978, 80-82; Osmuk 1985; Flego et al. 1987; Flego, Župančič 1991, 29-31; Flego, Rupel 1993, 189-192; Bernardini et al. 2020.

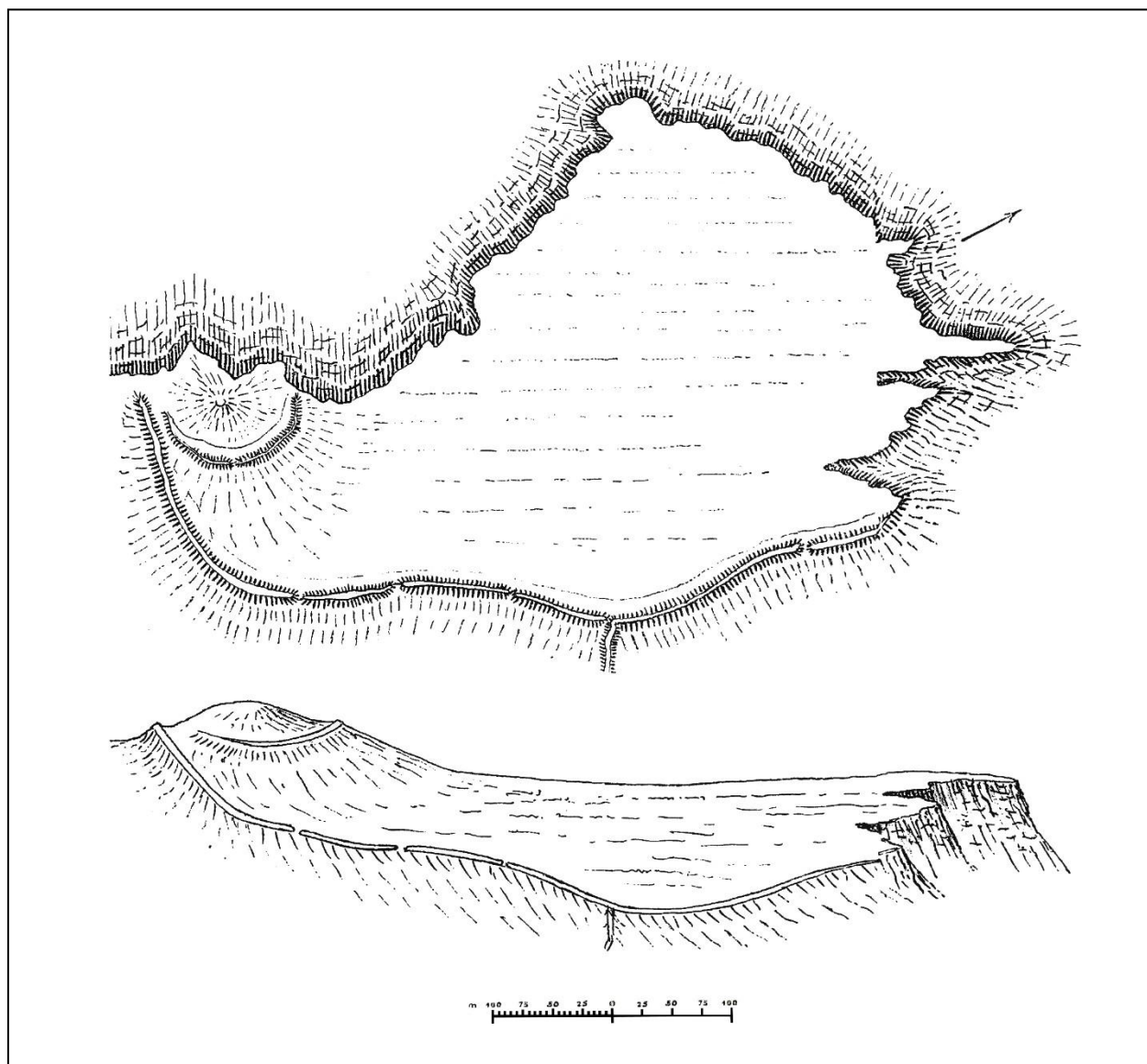


Figura 16: Rilievo di Marchesetti (1903, tab. VI – 2).

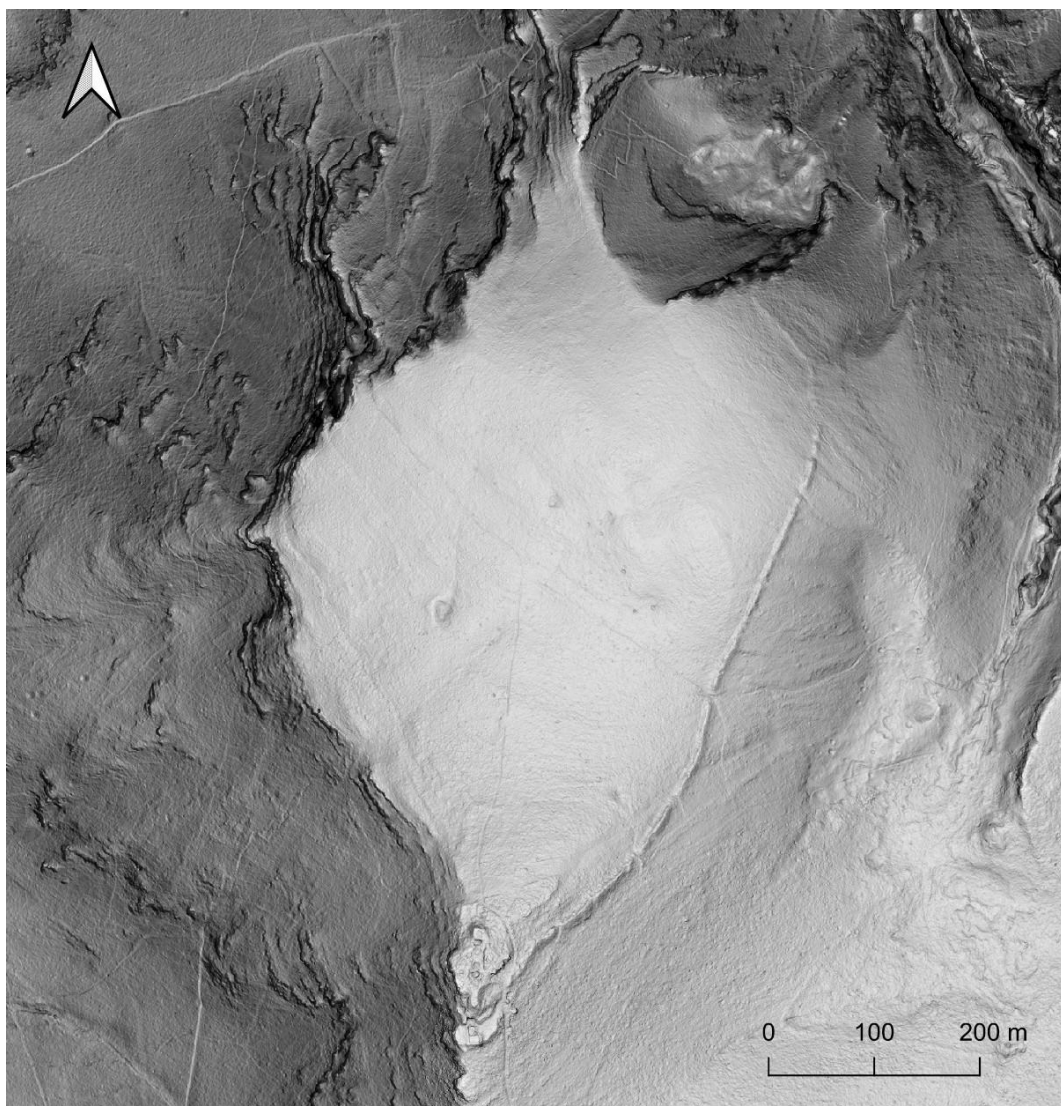


Figura 17: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area occupata dal castelliere del Monte Carso.

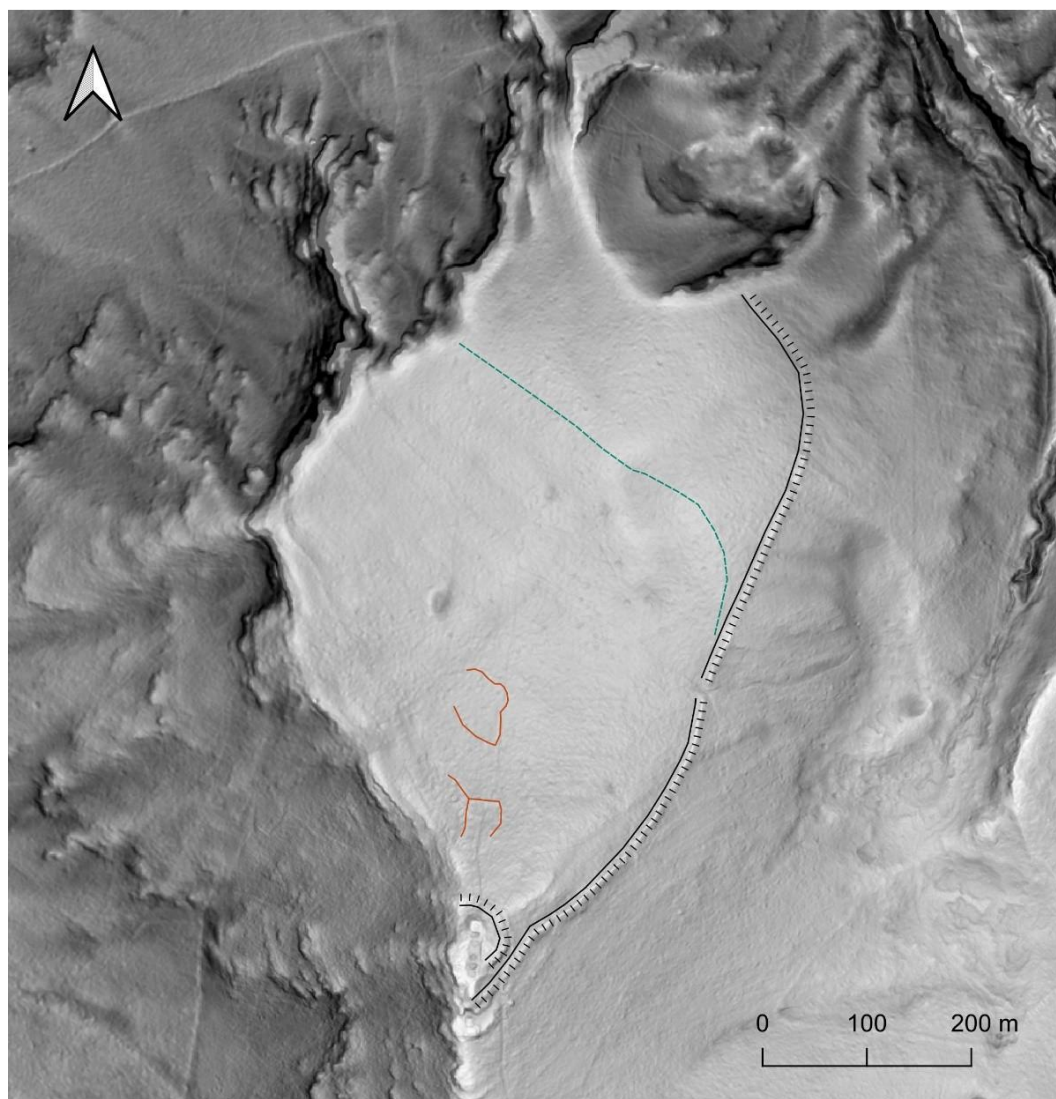


Figura 18: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 1 m di risoluzione dell'area occupata dal castelliere del Monte Carso con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche. Linee nere: fortificazioni difensive protostoriche; linee rosse: recinti di probabile epoca protostorica; linea azzurra tratteggiata: fortificazione antica.

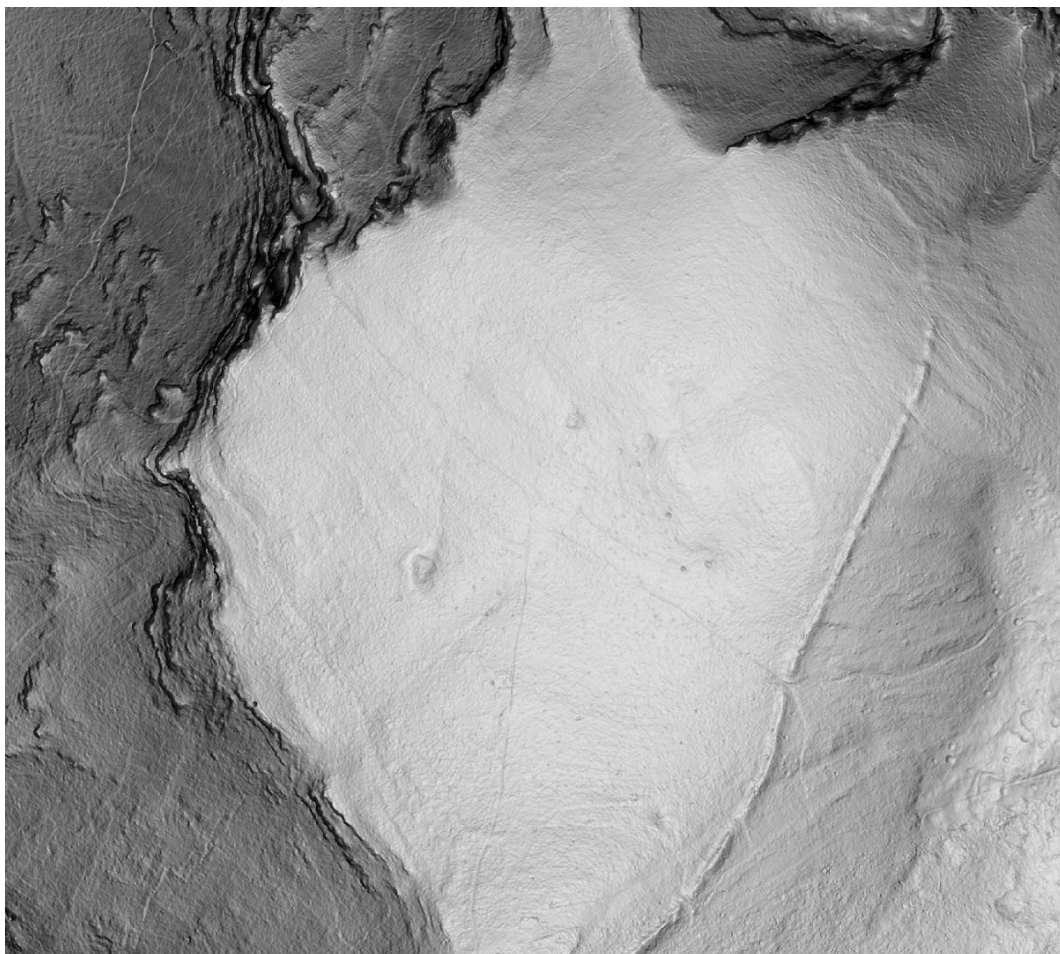


Figura 19: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione della parte settentrionale del castelliere del Monte Carso in cui risultano ben visibili i recinti di probabile epoca protostorica e la fortificazione antica di epoca imprecisata indicate rispettivamente in rosso e azzurro nell'immagine precedente. Per la scala vedi la figura precedente.

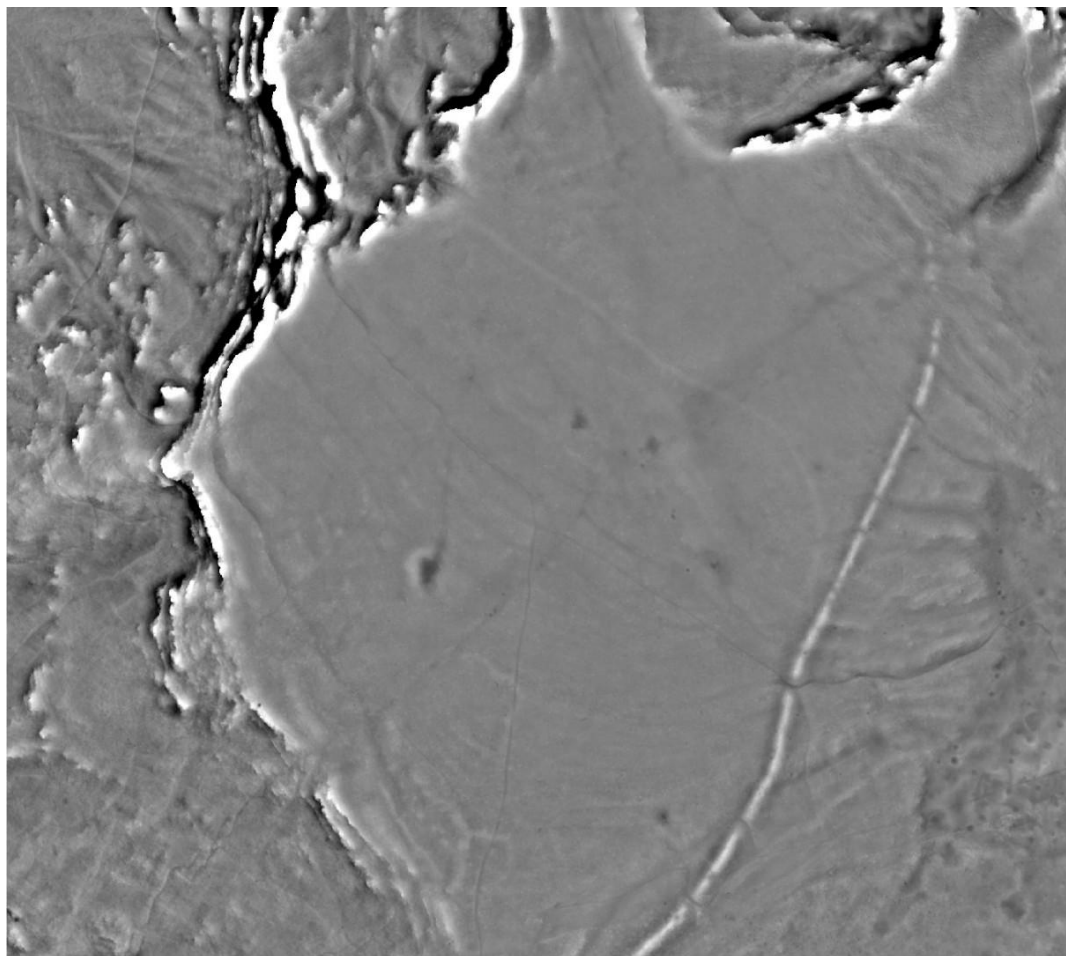


Figura 20: Visualizzazione di DTM LiDAR (local relief model) a 50 cm di risoluzione della parte settentrionale del castelliere del Monte Carso in cui risultano ben visibili i recinti di probabile epoca protostorica e la fortificazione antica di epoca imprecisata. Per la scala vedi la figura precedente.

Vrh Čelo (FB, EB)**Kronologija:** srednje-mlajša bronasta doba

Figura 21: Veduta della sommità del Monte Usello dal Monte San Michele.

Sulla sommità arrotondata del Monte Usello/Čelo, un tempo utilizzata principalmente per il pascolo, le arature hanno portato alla luce frammenti di ceramica protostorica risalenti all'età del Bronzo (Flego, Župančič 1991; Flego, Rupel 1993). La recente messa a coltura di olivi ha rimodellato quasi completamente la superficie topografica della collina, rendendo inefficace l'analisi dei dati LiDAR. Alcune anomalie rilevate in fotografie aeree storiche suggeriscono che i pochi resti ceramici potrebbero testimoniare l'esistenza di un castelliere, ormai quasi del tutto distrutto.

Bibliografia: Flego, Župančič 1991, 29-31; Flego, Rupel 1993, 189-192.

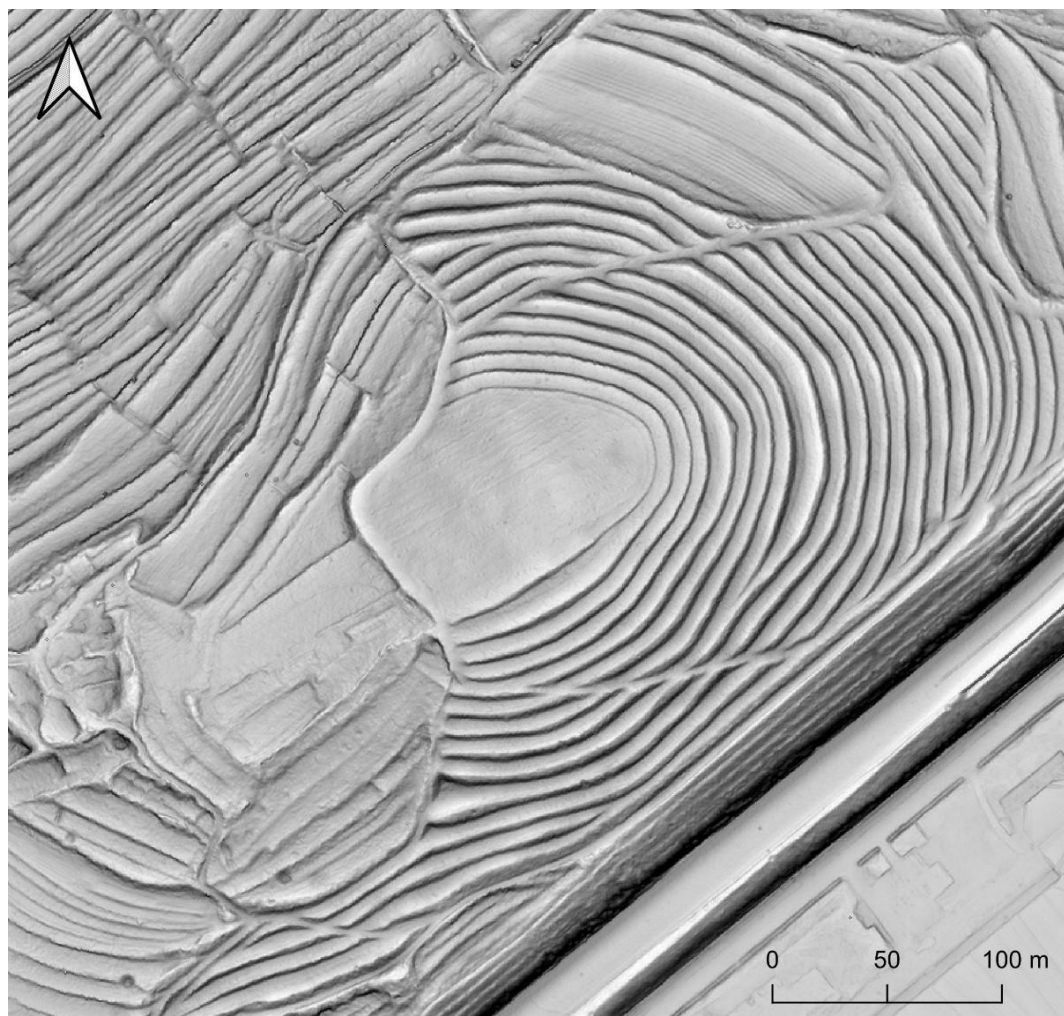


Figura 22: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del Monte Usello. La morfologia originaria del terreno è stata pesantemente modificata dalla recente realizzazione di terrazzamenti agricoli.

Castelliere Di Montedoro/Monte d'Oro/Dolga Krona/Merisče (FB, EB)

Fasi cronologiche: Età del Bronzo, Età del Ferro, Età Romana, Età Medievale/Moderna

Il castelliere di Monte d'Oro occupa un rilievo che si separa dalla parte centrale della dorsale omonima sviluppandosi verso sud in direzione della parte terminale della valle dell'Ospo. Il sito è stato segnalato per la prima volta da Kandler (1848) e illustrato poi da Marchesetti (1903), che descrive un abitato racchiuso da un'unica cinta muraria pseudo-circolare, ispessita sul lato nord-orientale, di circa 300 m di circonferenza. Tra gli anni Cinquanta e Sessanta sono stati praticati alcuni scavi, ad opera della Società Alpina delle Giulie e dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, durante i quali sono stati rinvenuti numerosi manufatti tipici dei castellieri nonché alcuni reperti romani e medievali. L'abitato è stato parzialmente danneggiato dalle trincee della Prima Guerra Mondiale. Grazie all'analisi dei modelli del terreno ricavati dai dati LiDAR, sono state identificate ulteriori strutture connesse alla fortificazione sommitale. Un terrazzamento intermedio, lungo circa 320 m, si sviluppa verso sud-ovest a partire dal lato occidentale della fortificazione superiore. La muratura superiore e quella intermedia sono a loro volta incluse all'interno di una struttura più ampia a forma di goccia (perimetro pari a circa 1000 m) con la base più larga distesa verso ovest in direzione della valle dell'Ospo. Soprattutto nello spazio tra la struttura intermedia e quella esterna sono state riconosciute varie anomalie altimetriche interpretabili come terrazzamenti minori e spietramenti probabilmente legati a scopi agricoli.

Nella parte sud-occidentale della fortificazione superiore è stata identificata una struttura sub-circolare costituita da un muro a secco, forse interpretabile come una piccola fortificazione di epoca storica citata già da Marchesetti (1903).

Bibliografia: Kandler 1848; Marchesetti 1903, 62; Lonza 1963, 12-13; Preistoria del Caput Adriae 1983, 87-112, 118-119; Flego et al. 1987; Flego, Župančič 1991, 60; Flego, Rupel 1993, 201-202; Il Civico Museo Archeologico di Muggia 1997.

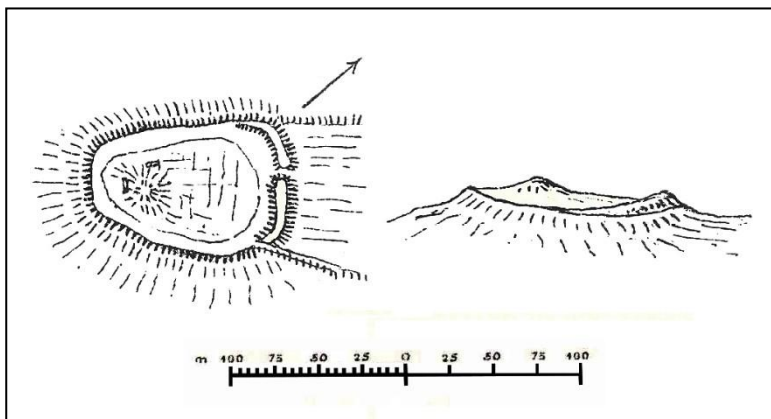


Figura 23: Rilievo di Marchesetti (1903, tab. VI - 4).

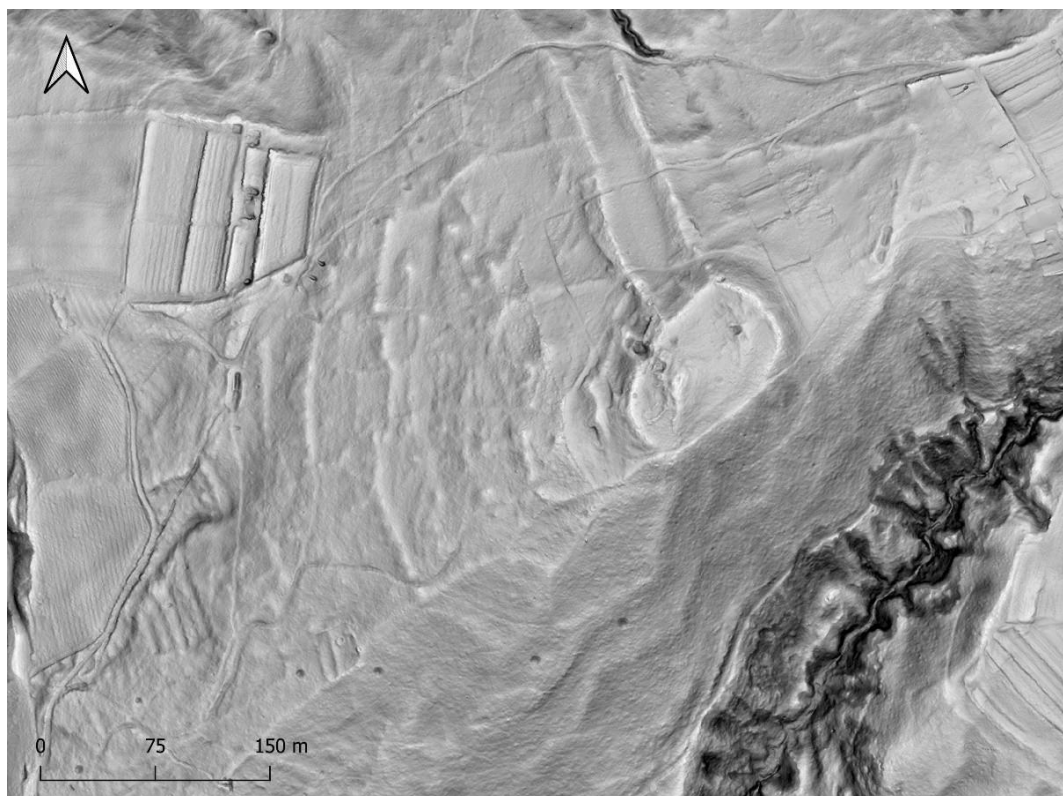


Figura 24: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area del castelliere di Monte d'Oro.

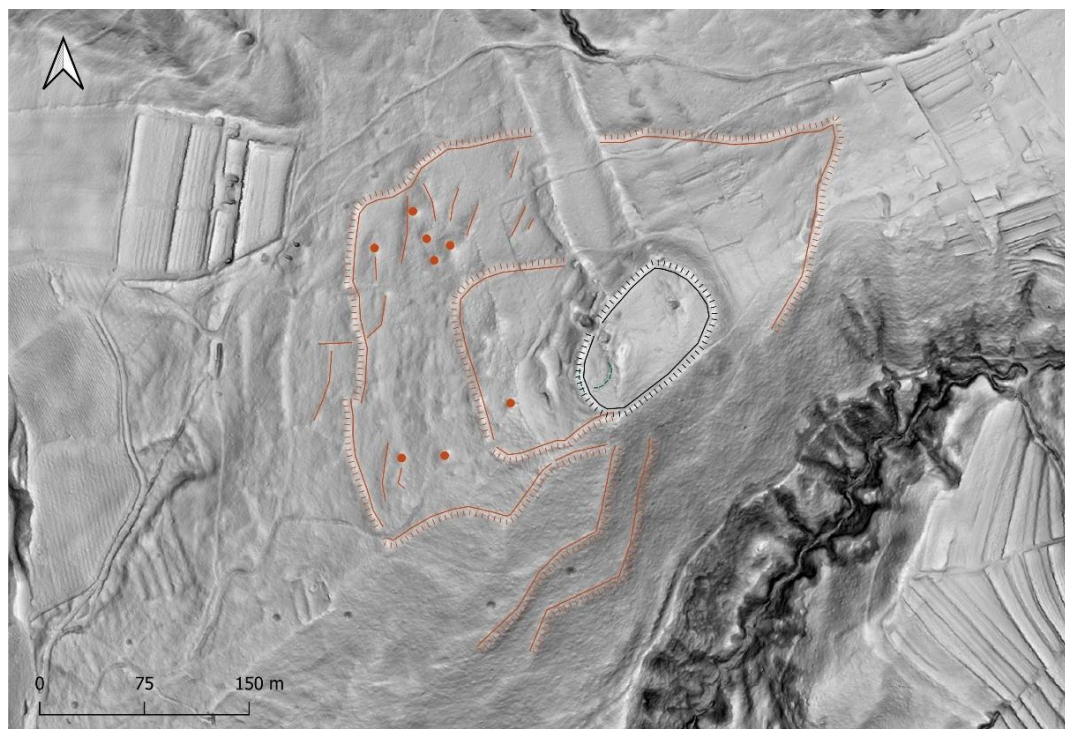


Figura 25: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione dell'area occupata dal castelliere di Monte d'Oro con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche. Linee nere: fortificazioni difensive protostoriche; linee arancioni: terrazzi/fortificazioni protostoriche; pallini e linee semplici arancioni: spietramenti e divisioni del terreno di epoca protostorica.

Tumulo del Monte Cucusso/Velika Groblja (FB, EB)

Fasi cronologiche: Età del Bronzo?

A nord-ovest di Grozzana, sulla cima inferiore del Monte Cucusso, si trova un imponente cumulo di pietre, probabilmente un tumulo databile all'Età del Bronzo, sulla base del confronto con gli altri siti di questo tipo. La struttura è stata descritta ma non indagata da Marchesetti (1903) e ad oggi risulta danneggiata in più punti.

Bibliografia: Marchesetti 1903, 32; Flego, Župančič 1991, 59; Flego, Rupel 1993, 177-178.

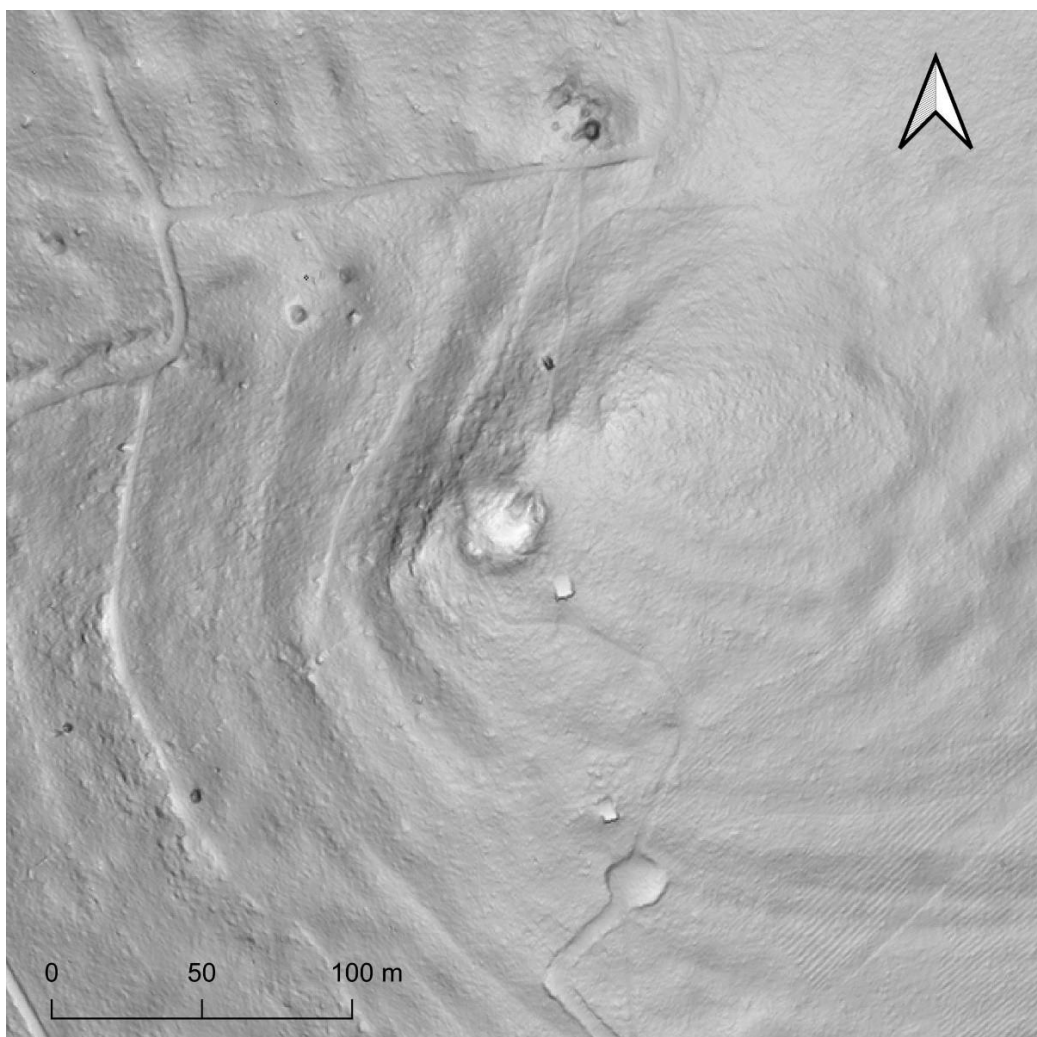


Figura 26: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del presunto tumulo del Monte Cucusso.

3. Fortificazioni romane repubblicane (FB)

Accampamenti di Grociana piccola/Mala Grocianica

Fasi cronologiche: II-I secolo a.C.

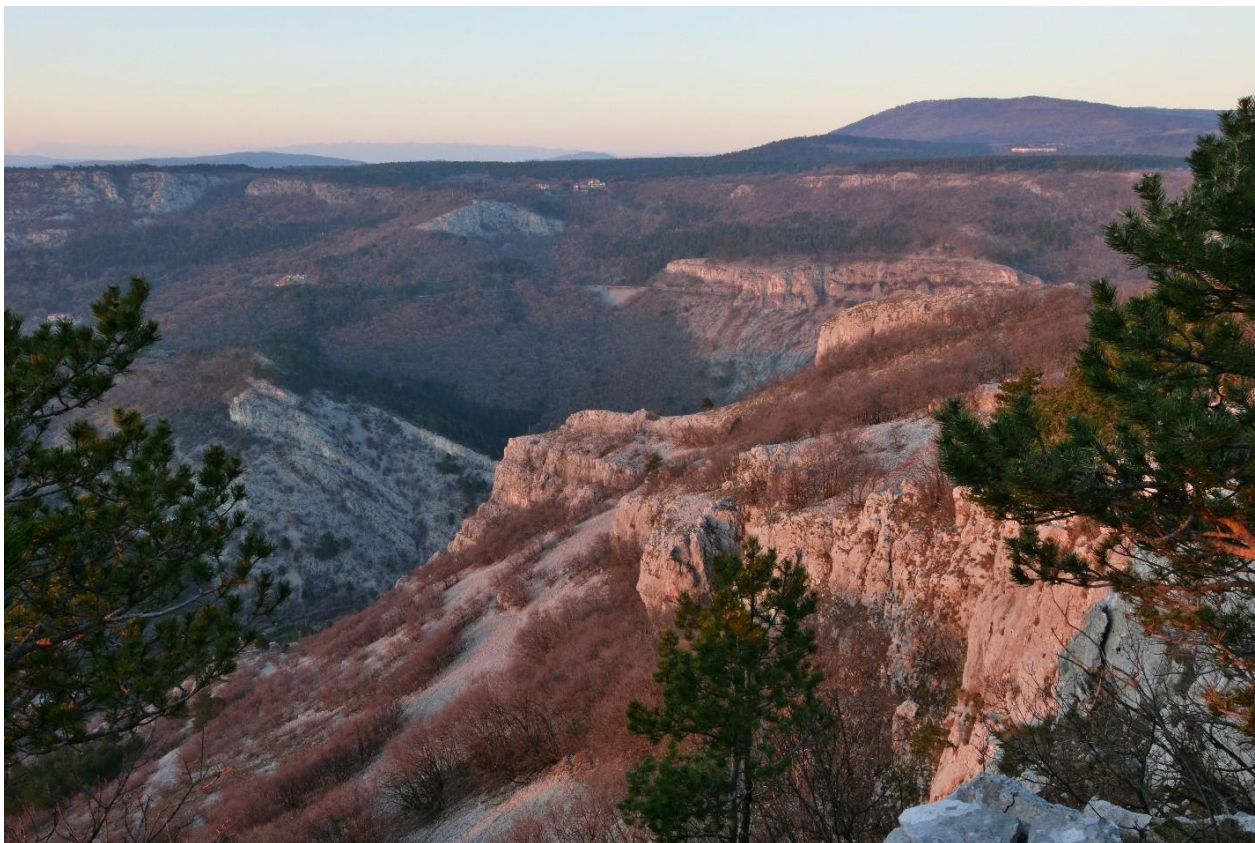


Figura 27: Veduta del Monte Cocusso e del colle di Grociana piccola dal Monte Carso (foto di Gigliola Antonazzi).



Figura 28: Veduta del Monte Coccuso e del colle di Grociana piccola dall'area di Gropada.

L'altura di Grociana Piccola occupa una posizione strategica dalla quale controlla la sottostante baia di Muggia e un'ampia porzione dell'altopiano carsico. La prima scoperta dell'accampamento di Grociana Piccola è avvenuta in maniera del tutto fortuita: i modelli digitali derivati dalle scansioni laser hanno rivelato l'esistenza di un sito archeologico molto diverso da quello in precedenza ipotizzato (Bernardini et al. 2013).

Infatti, già Marchesetti (1903) aveva riconosciuto all'inizio del ventesimo secolo i resti di strutture che aveva attribuito a un castelliere. Invece di mura difensive irregolari adatte alla morfologia del terreno e tipiche dei castellieri carsici, l'analisi dei modelli digitali del terreno ha consentito di individuare i resti di due ampie strutture sub-rettangolari.

La più grande, con gli angoli smussati, un orientamento est-ovest e un'area di circa 2 ettari, ospita al suo interno una struttura più piccola con un'area di circa 0,4 ettari, inclinata di circa 20 gradi rispetto all'asse est-ovest. La forma regolare delle strutture, edificate tra l'altro su un terreno non pianeggiante, ha suggerito da subito che potessero essere state tracciate solo con l'utilizzo di strumenti piuttosto avanzati come la groma (un'asta verticale che sosteneva due bracci tra loro perpendicolari con un filo a piombo a ogni estremità, usata dai Romani per tracciare allineamenti ortogonali).

KAŠTellieri

Dopo ripetute ricognizioni di superficie, nel 2019 sono state aperte due trincee di scavo che hanno interessato rispettivamente un tratto della fortificazione interna e l'angolo nord-orientale del muro della fortificazione esterna, con l'intento di precisare la cronologia del sito (Bernardini et al. 2021).

Grazie ai risultati dei recenti scavi archeologici, la fortificazione interna, di forma subrettangolare con una superficie di circa 100 x 50 m, può essere datata al II secolo a.C. in base ai reperti ceramici associati. La struttura presentava probabilmente un ingresso sul lato corto occidentale, determinato da una semplice interruzione nella fortificazione. Quest'ultima era formata da due bassi paramenti esterni riempiti da pietre più piccole e terreno. Essa costituiva probabilmente la base di un camminamento fortificato. A breve distanza dal paramento esterno, gli scavi hanno messo in luce un altro allineamento di pietre di grandi dimensioni, che forse costituiva la base per una palizzata che non si è conservata.

Nel terrazzo interno, contiguo al muro difensivo, sono stati rinvenuti abbondanti frammenti di anfore databili al II secolo a.C., utilizzate dai legionari per conservare e trasportare liquidi preziosi come olio e vino durante la loro permanenza nei territori alto-adriatici. Pochi altri materiali di origine romana, riferibili a bicchieri e altre forme ceramiche, sono stati rinvenuti insieme alle anfore.

La fortificazione interna di Grociana Piccola, in collegamento visivo con il grande accampamento di San Rocco, fungeva probabilmente da vedetta di quest'ultimo per tenere sotto controllo un'ampia porzione dell'altopiano carsico e le vie di comunicazione che dal mare conducevano verso Aquileia, l'attuale Slovenia interna e il golfo del Quarnero. Costruita nel II secolo a.C., perse probabilmente importanza con la relativa pacificazione del territorio circostante, venendo probabilmente abbandonata prima dell'inizio del I secolo a.C.

L'altura di Grociana Piccola viene nuovamente occupata da una fortificazione militare romana di dimensioni maggiori nel I secolo a.C. Questa fortificazione, di forma subtrapezoidale e con una superficie di circa 170 x 100 m, presenta su ognuno dei quattro lati strette aperture a clavicola interna, ovvero protette internamente da un tratto murario curvilineo.

Ricognizioni di superficie hanno permesso di raccogliere sul terreno una punta di giavelotto o di dardo di balista, una moneta in bronzo (asse repubblicano datato alla prima metà del II secolo a.C.) e oltre 100 chiodi da caliga. Questi ultimi erano fissati sulle suole delle calzature per renderle più durature e migliorarne l'aderenza sul terreno. Sul lato interno essi mostrano spesso segni in rilievo costituiti in genere da linee e/o globetti. Gli scavi effettuati nel 2019 hanno messo in luce l'angolo nord-orientale della fortificazione, rivelando un muro interno curvilineo associato a un allineamento esterno di grandi pietre, posto a una quota leggermente più bassa, e un probabile basamento per una postazione di guardia o torre adiacente all'angolo della fortificazione (Bernardini 2021).

Bibliografia: Marchesetti 1903; Bernardini 2019, 2023; Bernardini, Duiz 2021; Bernardini

et al. 2013, 2015, 2019, 2021.

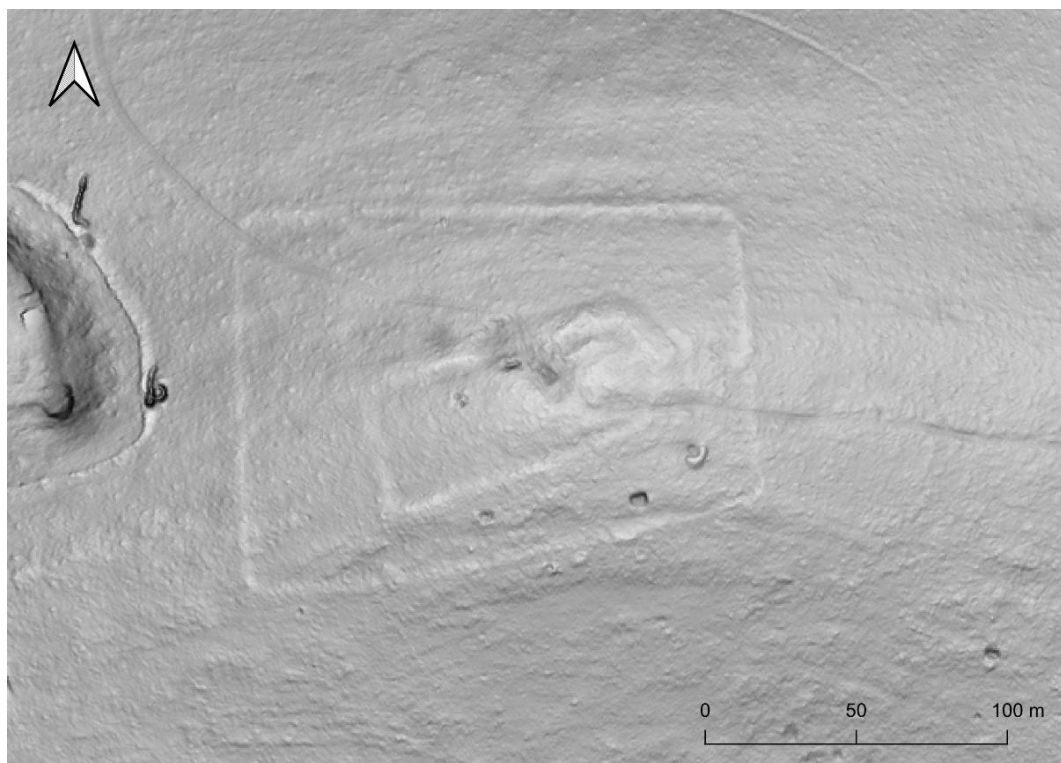


Figura 29: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del colle di Gročana piccola, sede di due accampamenti romani.

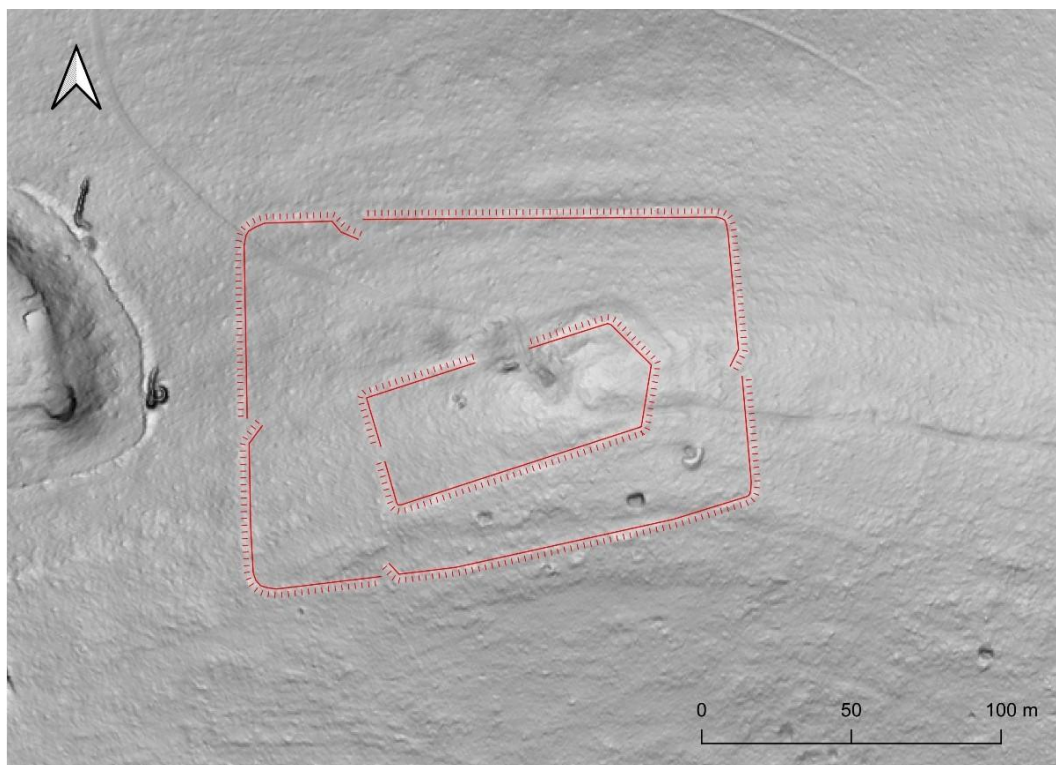


Figura 30: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del colle di Gročana piccola con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche. Linee rosse: resti delle fortificazioni romane.

KAŠTellieri

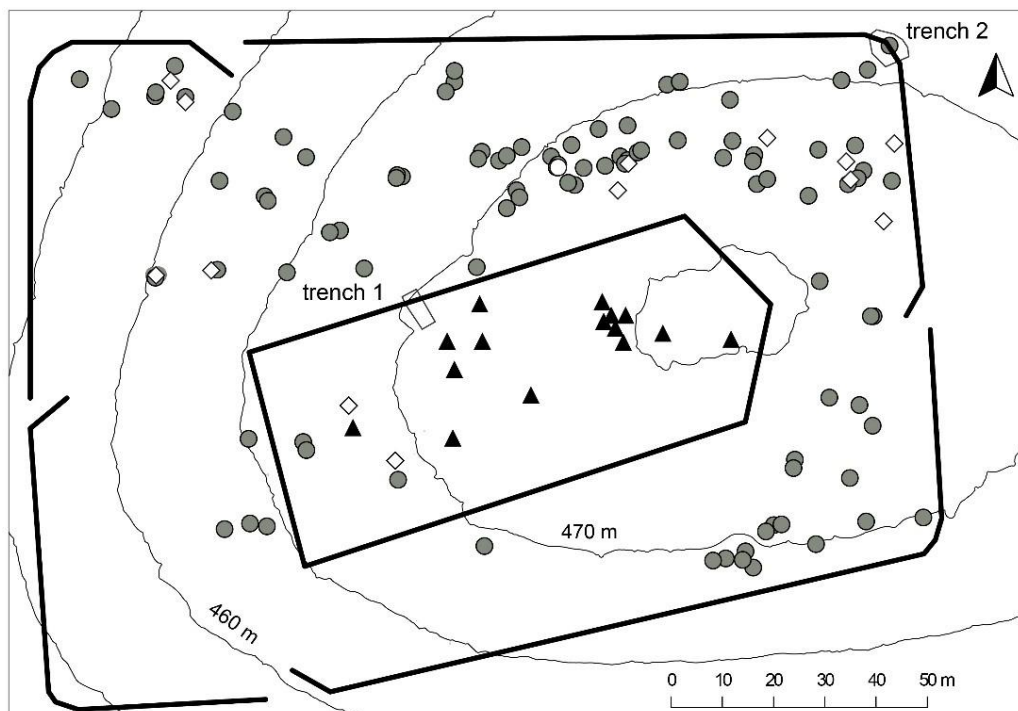


Figura 31: Planimetria degli accampamenti di Gročana piccola con la posizione degli scavi effettuati nel 2019 e dei reperti rinvenuti in superficie. Triangoli neri: frammenti ceramici; pallini grigi: chiodi di caliga; pallino bianco: asse romano del II secolo a.C.; rombi bianchi: altri reperti metallici.

Probabile accampamento di Monte d'Oro/ Dolga Krona

Fasi cronologiche: II-I secolo a.C.?

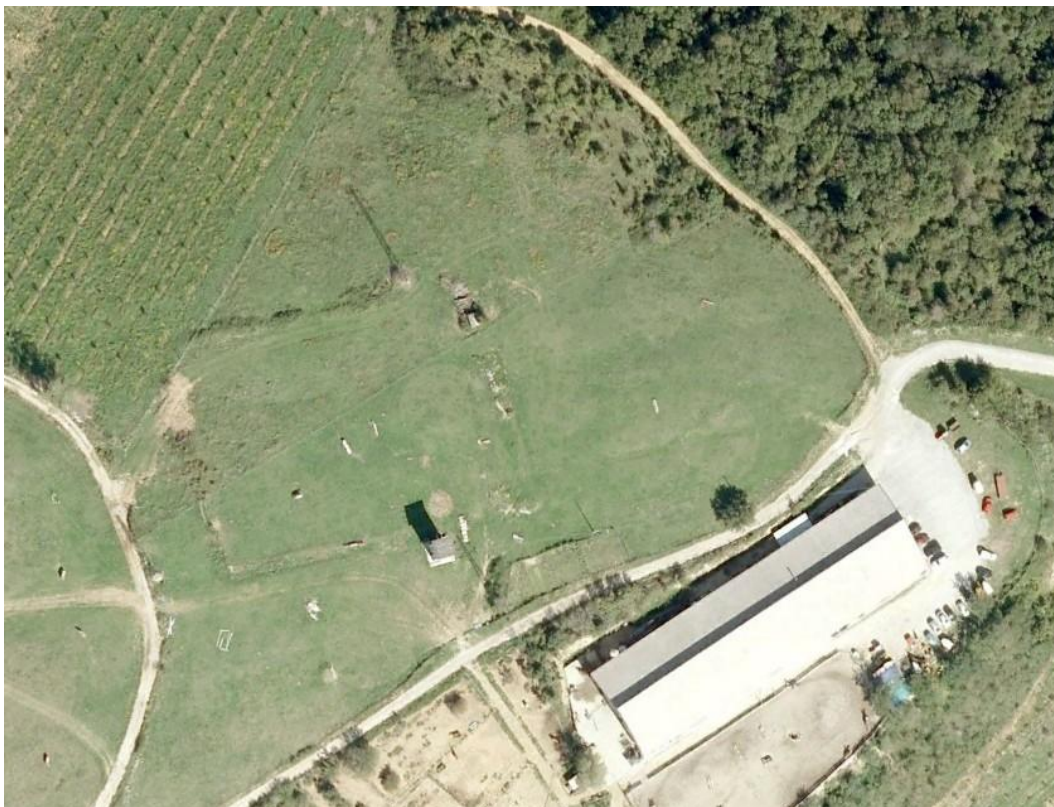


Figura 32: Immagine satellitare del possibile accampamento di Montedoro prima dello spianamento del settore nord-occidentale. Per la scala vedi la figura successiva.

Il sito di Monte d'Oro, posto immediatamente a sud di San Rocco, ha dimensioni ridotte (circa 50 x 70 m) e presenta una forma rettangolare con un orientamento molto simile alla struttura interna di Grociana Piccola (Bernardini et al. 2015; Bernardini, Duiz 2021). È difeso da un fossato esterno e da un terrapieno. La parte nord-occidentale è stata purtroppo distrutta alcuni decenni fa per far posto a un campo di olivi. Sfortunatamente, non è ancora stato indagato tramite scavi archeologici e non sono stati rinvenuti materiali di superficie, per cui il suo inquadramento cronologico rimane incerto.

Bibliografia: Bernardini et al. 2015; Bernardini, Duiz 2021.

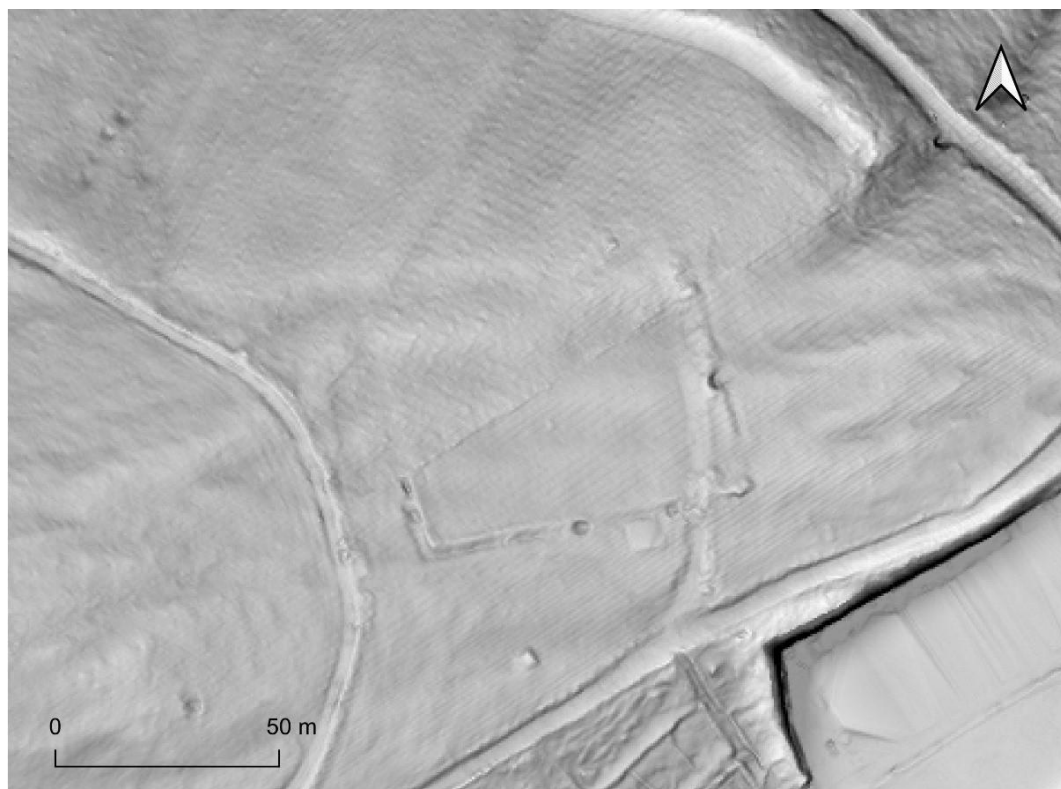


Figura 33: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del possibile accampamento di Monte d'Oro.



Figura 34: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del possibile accampamento di Monte d'Oro con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche superstiti. Linee rosse: resti del camminamento fortificato; Linea rossa tratteggiata: resti del fossato associato al camminamento fortificato.

Accampamenti di san Rocco/Koromačnik

Fasi cronologiche: II-I secolo a.C.

La collina di San Rocco (105 m s.l.m.), situata strategicamente vicino alla parte più protetta del Golfo di Trieste e delimitata a sud dal fiume Rosandra, conserva importanti strutture archeologiche mappate tramite immagini LiDAR e fotografie aeree storiche, che hanno permesso di ricostruire la topografia del sito anche nelle aree modificate nel XX secolo (Bernardini et al. 2015; Bernardini et al. 2023a).

Sono ancora visibili fortificazioni lineari di notevole lunghezza lungo i lati sud e nord-est della collina (B-D nella prima figura in basso), attribuite a un grande accampamento militare romano (accampamento 1). A nord-est della struttura B (G nella prima figura in basso), è stata ipotizzata un'ulteriore fortificazione rettilinea, identificata attraverso anomalie nelle fotografie aeree storiche.

Sulla sommità, si distinguono i resti di una fortificazione rettangolare (circa 70 x 100 m) con un'orientazione distinta (E nella prima figura in basso), interpretata come un accampamento più piccolo (accampamento 2). Da quest'ultimo si estende una struttura lineare di circa 180 metri con la stessa orientazione (F nella prima figura in basso).

Ulteriori strutture, individuate sul versante sud-occidentale di San Rocco e all'interno dell'accampamento 1 (H e I nella prima figura in basso), seguono il medesimo orientamento, in linea con il sistema di divisione agraria romana nell'area carsica (Bernardini et al. 2018; Bernardini, Duiz 202; Bernardini 2023).

Tra il 2015 e il 2019, la collina è stata meticolosamente indagata tramite ricognizioni di superficie e rilevamenti con metal detector. Per comprendere meglio la funzione e la cronologia dei resti, nel 2019 e nel 2021 sono stati effettuati tre sondaggi (1-3 nella prima figura in basso): nell'area H (Trincea 1), in corrispondenza di un tratto della fortificazione nord-occidentale dell'accampamento 2 (struttura E, Trincea 2) e della fortificazione B dell'accampamento 1 (Trincea 3).

Sulla base dei ritrovamenti ceramici, l'accampamento 1 fu costruito nella prima metà del II secolo a.C. (Fase 1 della Trincea 3). La fortificazione, larga 8,5 metri, si estendeva lungo il versante settentrionale della collina per circa 400 m ed era composta da quattro linee difensive. Queste comprendevano un basso camminamento fortificato, protetto da una sovrastruttura in legno con palizzata sostenuta da un fossato discontinuo, una linea di ostacoli in legno ancorati a un piccolo fossato e sostenuti da allineamenti di pietre, una scarpata rivestita da blocchi di pietra disposti in modo irregolare e un'ulteriore palizzata sorretta da un fossato. L'intera struttura fu distrutta da un violento incendio.

Oltre ai frammenti di ceramica romana di produzione adriatica, è stata rinvenuta una quantità significativa di ceramiche provenienti dalla parte tirrenica dell'Italia centrale, tra cui vasi con orli a mandorla e probabili frammenti di anfore greco-italiche tarde. Questo dato suggerisce che, nella sua fase iniziale, l'accampamento 1 fosse rifornito sia dall'area orientale che da quella occidentale dell'Italia centrale.

KAŠTellieri

Le datazioni al radiocarbonio hanno permesso di precisare la cronologia della fase 1 dell'accampamento 1. I risultati indicano che il legno di quercia utilizzato per le fortificazioni risale a prima della metà del II secolo a.C., suggerendo che l'accampamento sia stato costruito pochi anni dopo la fondazione di Aquileia, probabilmente nel contesto della guerra contro gli Istri del 178-177 a.C.

Dopo l'incendio, la fortificazione fu parzialmente ricostruita (fase 2) con l'aggiunta di un terrapieno adiacente al camminamento fortificato di fase 1. Sulla base dei materiali archeologici, questo intervento è databile tra la fine del II e l'inizio del I secolo a.C. La predominanza di anfore Lamboglia 2 di produzione adriatica nella fase 2 suggerisce un cambiamento nelle rotte di approvvigionamento.

L'accampamento 2 si distingue dall'accampamento 1 per l'orientazione, le dimensioni più ridotte, la pianta rettangolare e la tecnica costruttiva. La sua fortificazione era composta da un basso camminamento fortificato costituito da un terrapieno largo circa 7 metri e alto meno di 1 metro, con un modesto allineamento di pietre sul lato interno e un accumulo più consistente sul lato esterno. Nella fase 2, la struttura venne modificata e allargata con l'aggiunta di uno strato di terra che copriva parzialmente la precedente linea di difesa.

Tutti i reperti ceramici rinvenuti dell'accampamento 2 provengono dalla regione adriatica. La fase 1 è databile tra la fine del II e la prima metà del I secolo a.C., mentre la fase 2 risale alla metà del I secolo a.C. Le terrazze nell'area della trincea 1 furono costruite nella seconda metà del I secolo a.C. o forse prima e potrebbero essere coeve all'accampamento 2, con cui condividono la stessa orientazione.

Bibliografia: Bernardini et al. 2015, 2018, 2021, 2023a.

KAŠTellieri

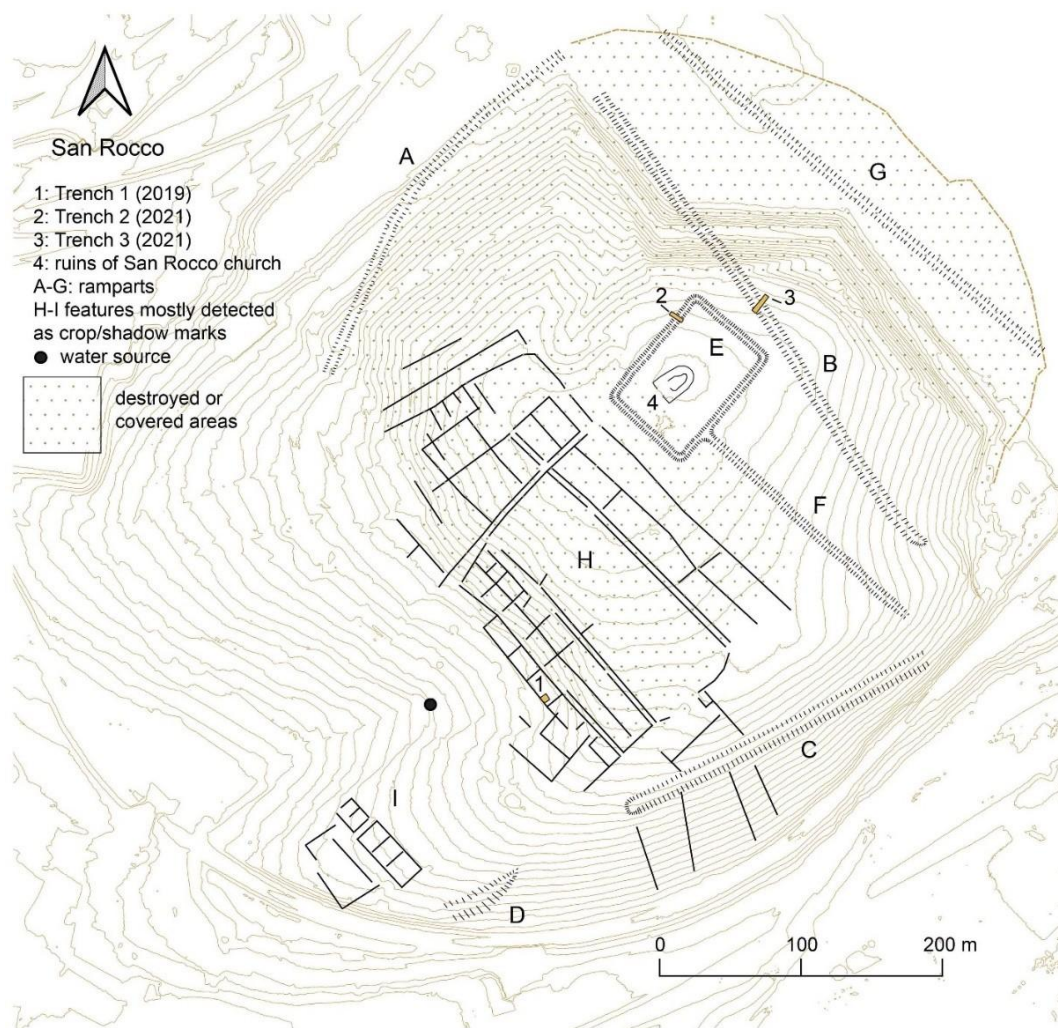


Figura 35: Ricostruzione della planimetria degli accampamenti del colle di San Rocco (da Bernardini et al. 2023a).

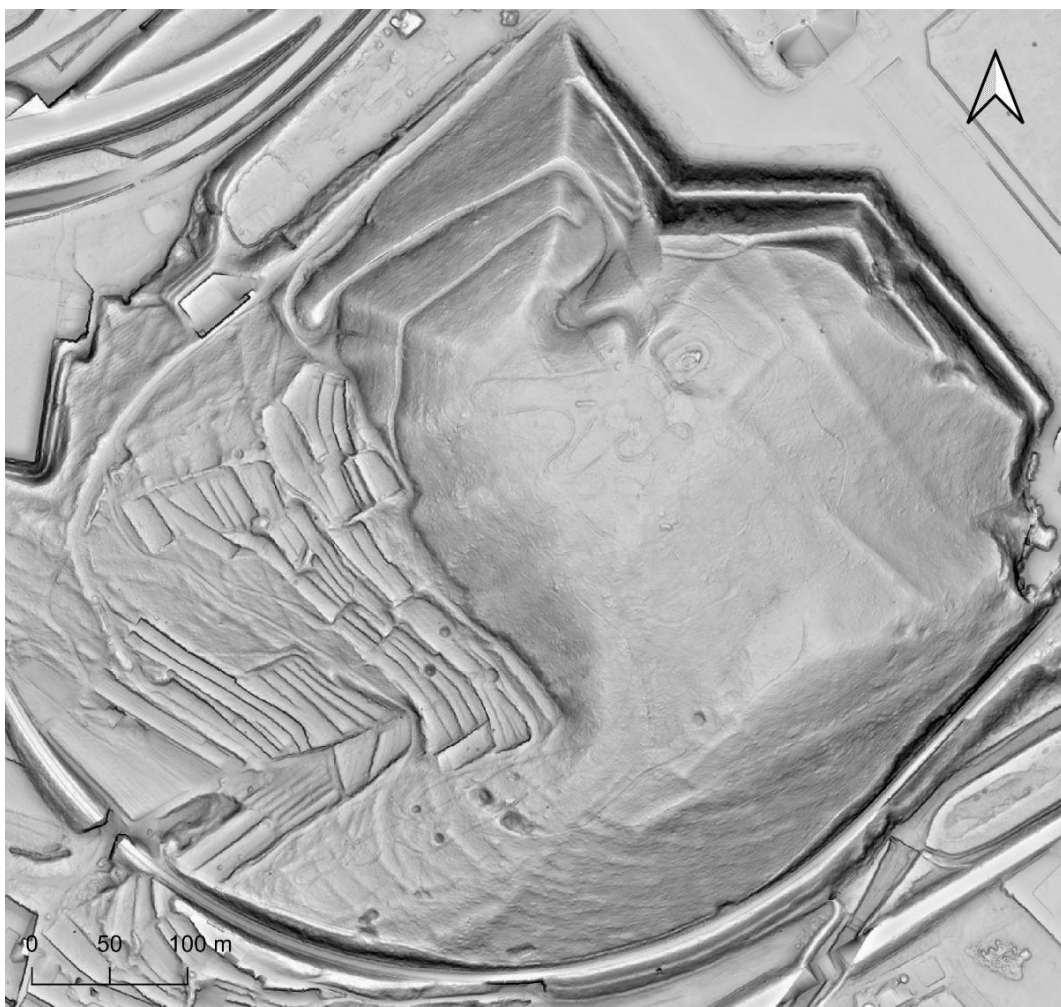


Figura 36: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del colle di San Rocco con i resti di almeno 2 accampamenti romani repubblicani.

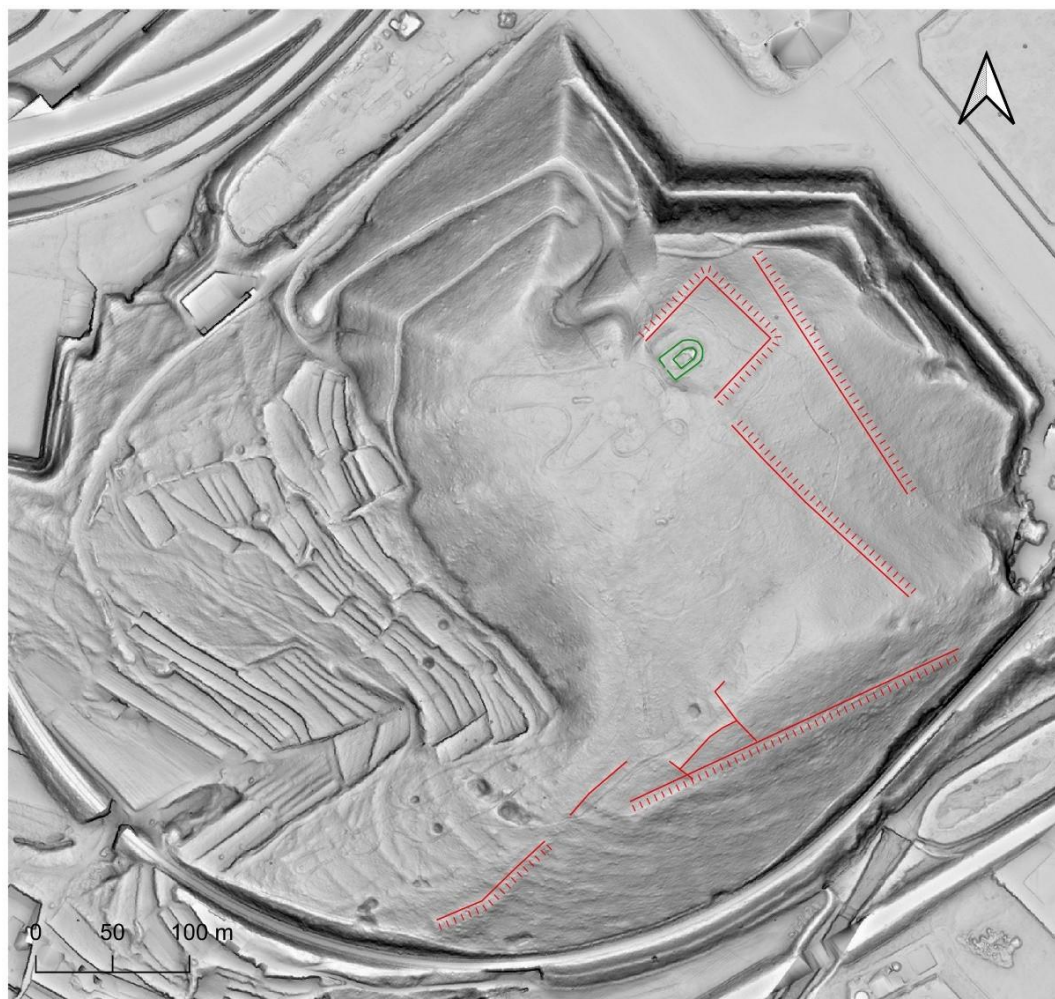


Figura 37: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione del colle di San Rocco con l'interpretazione delle principali strutture archeologiche superstiti. Linee rosse: resti delle fortificazioni e di strutture interne agli accampamenti; linee verdi: resti della chiesa di San Rocco e del suo recinto.

Monte Usello/Čelo, località Rebro

Lungo il versante settentrionale del Monte Usello, poco sotto la cresta dell'altura e a ovest di un solco di ruscellamento, l'analisi dei dati LiDAR ha permesso di individuare una struttura di forma sub-quadrangolare, con un lato di circa 30 metri. Questa è costituita dai resti di un fossato, associato a un piccolo aggere interno lungo i lati nord, est e sud. Sul lato ovest, invece, il fossato è assente, sostituito da un semplice salto di quota.

La struttura è stata recentemente confrontata con due recinti quadrati individuati sul Monte Carso e attribuiti all'Età del Bronzo (Bernardini et al. 2020). Tuttavia, la regolarità dei lati, in particolare quello settentrionale e orientale, insieme a una tecnica costruttiva simile a quella del presunto accampamento di Monte d'Oro, rendono plausibile l'ipotesi che si tratti dei resti di una fortificazione romana. Questa potrebbe far parte del sistema difensivo individuato negli ultimi anni o essere riferibile a una fase differente.

Nella parte settentrionale dell'area interna è stato identificato un allineamento di blocchi di arenaria, leggermente disassato rispetto al lato nord della struttura difensiva. Il sito potrebbe rappresentare la base di una torre costruita all'interno del recinto fortificato.

Tuttavia, la scelta di collocare la fortificazione poco sotto la cresta del colle, anziché sulla sommità, non è del tutto chiara. È possibile che una torre lignea, se presente, fosse sufficientemente alta da garantire una comunicazione visiva con il colle di San Rocco, situato a sud, di fronte al versante opposto del Monte Usello.

Bibliografia: Bernardini et al. 2020.

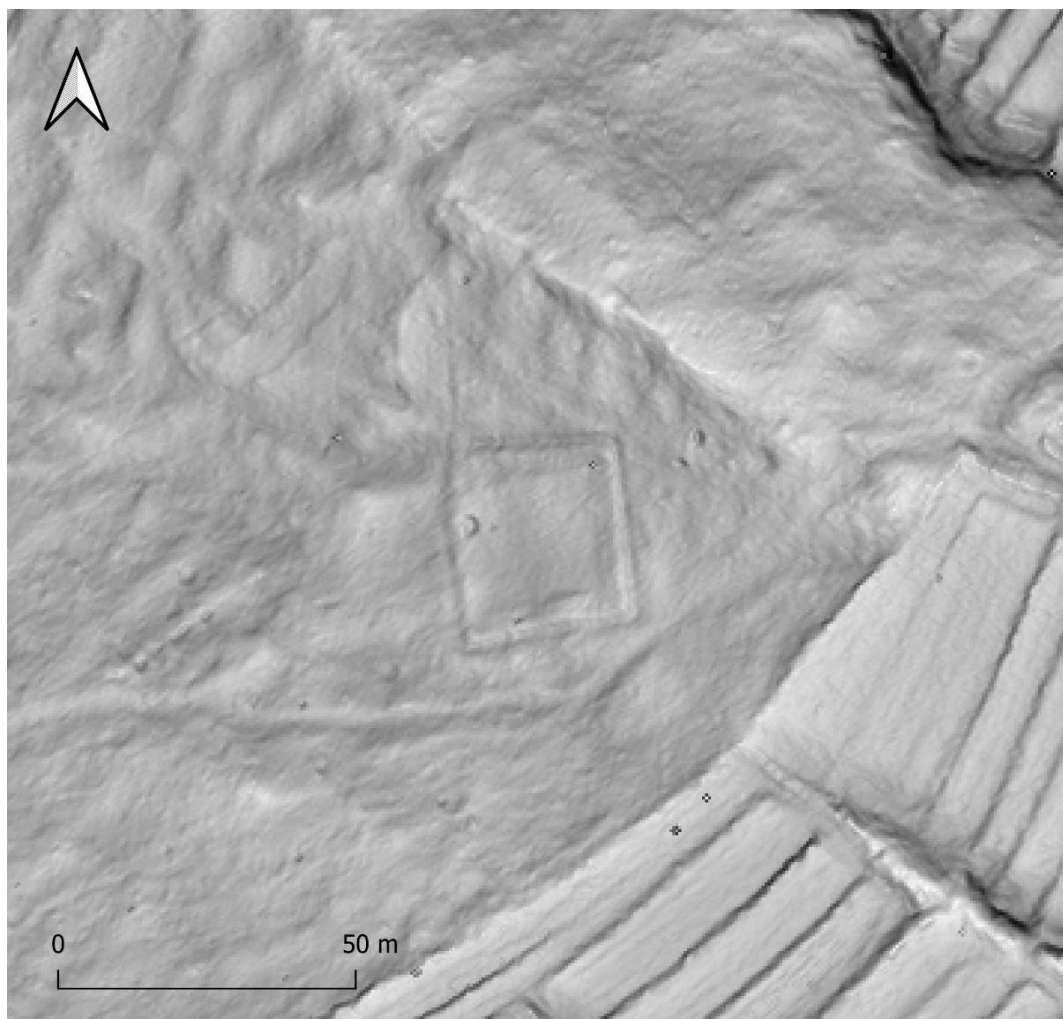


Figura 38: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione della fortificazione identificata lungo il versante settentrionale del Monte Usello in località Rebro.

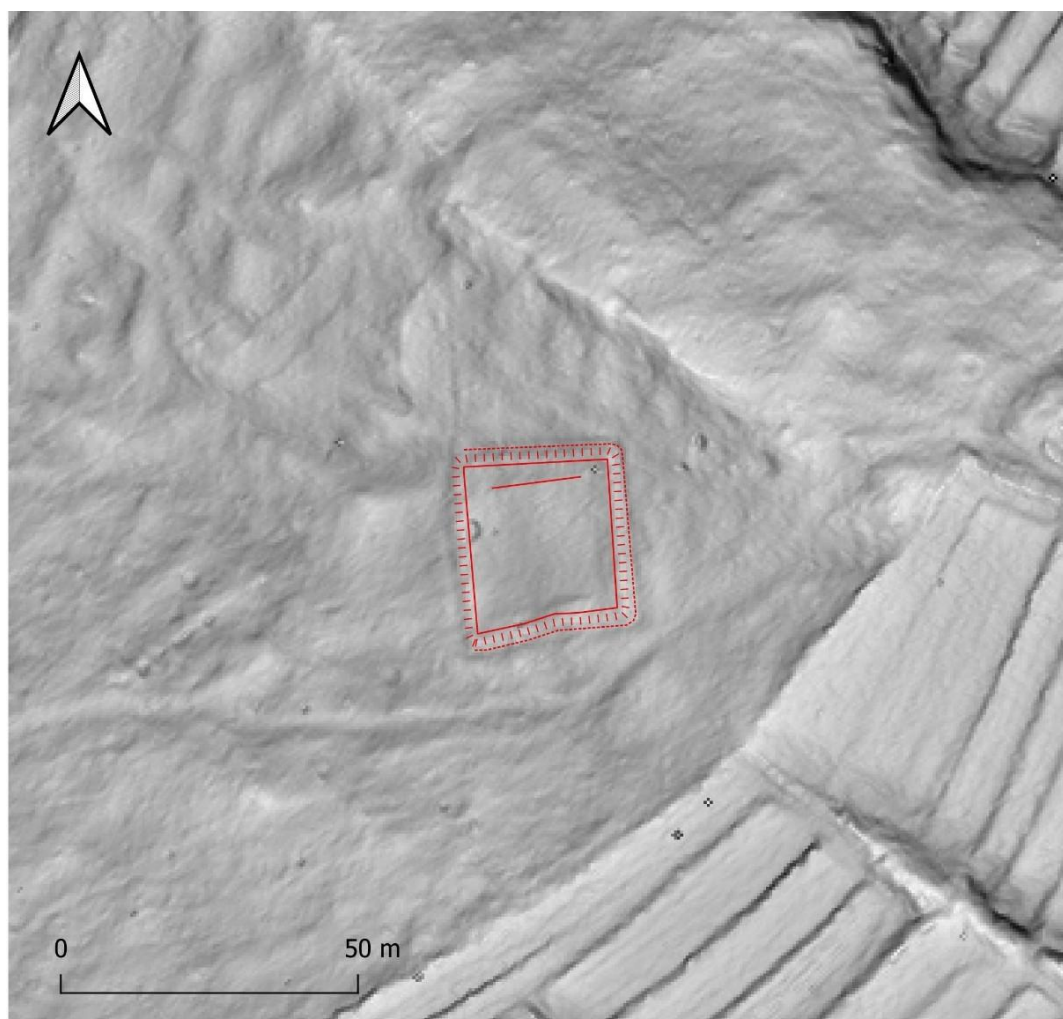


Figura 39: Visualizzazione di DTM LiDAR (slope e local relief model con 60% di trasparenza) a 50 cm di risoluzione della fortificazione identificata lungo il versante settentrionale del Monte Usello con l'interpretazione dei suoi resti. Linee rosse: resti del camminamento fortificato; Linea rossa tratteggiata: resti del fossato associato al camminamento fortificato; linea rossa interna: allineamento interno di blocchi di arenaria.

Bibliografia:

BERNARDINI F. 2019 - Fortificazioni militari repubblicane nell'area di Trieste (Italia nord-orientale): materiali archeologici da Grociana piccola e San Rocco rinvenuti nel corso della prima campagna di ricognizioni, in (eds. Vallori Márquez B., Rueda Galán C., Bellón Ruiz J. P.) *Accampamenti, guarnigioni e assedi durante la Seconda Guerra Punica e la conquista romana (secoli III-I a.C.): prospettive archeologiche*, Edizioni Quasar, Rim, 139-153.

BERNARDINI F. 2023 - Rediscovering the Lost Roman Landscape in the Southern Trieste Karst (North-Eastern Italy): Road Network, Land Divisions, Rural Buildings and New Hints on the Avesica Road Station. *Remote Sensing* 15(6), 10.3390/rs15061506.

BERNARDINI F., DUIZ A. 2021 - Oltre Aquileia. La conquista romana del Carso (II-I secolo a.C.) / Onkraj Ogleja. *Rimsko osvajanje Krasa* (2. in 1. stoletje pr. n. št.) / Beyond Aquileia. *The Roman conquest of the Karst* (2nd - 1st century BC). EUT - Edizioni Università di Trieste, Trst. ISBN: ISBN 978-88-5511-272-7 (print) ISBN 978- 88-5511-273-4 (online).

BERNARDINI F., SGAMBATI A., MONTAGNARI KOKELJ M., ZACCARIA C., MICHELI R., FRAGIACOMO A., TIUSSI C., DREOSSI D., TUNIZ C., DE MIN A. 2013 - Airborne LiDAR application to karstic areas: the example of Trieste province (north-eastern Italy) from prehistoric sites to Roman forts. *Journal of Archaeological Science* 40, 2152-2160.

BERNARDINI F., VINCI G., HORVAT J., DE MIN A., FORTE E., FURLANI S., LENAZ D., PIPAN M., ZHAO W., SGAMBATI A., POTLECA M., MICHELI R., FRAGIACOMO A., TUNIZ C. 2015 - Early Roman military fortifications and the origin of Trieste (Italy). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, 1520-1529.

BERNARDINI F., VINCI G., FORTE E., FURLANI S., PIPAN M., BIOLCHI S., DE MIN A., FRAGIACOMO A., MICHELI R., VENTURA P., TUNIZ C. 2018 - Discovery of ancient Roman "highway" reveals geomorphic changes in karst environments during historic times. *PLoS ONE* 13(3), e0194939.

BERNARDINI F., VINCI G., HORVAT J., LAVRENČIČ L., SIBILIA E. 2020 - Protohistoric pastoral landscape in northern Istria revealed by airborne LiDAR: hill forts, enclosures and long linear walls in the Mali Kras plateau (southwestern Slovenia). *Archaeological and Anthropological Sciences* 12, 187.

BERNARDINI F., HORVAT J., VINCI G., BERDEN T. T., LAVRENČIČ L., LICCIOLI L., LUBRITTO C. 2021 - Grociana piccola: a rare example of Republican military fortifications in Italy. *Journal of ROMUNIJA* 34(), 695-712.

BERNARDINI F., HORVAT J. VINCI G. 2023a - San Rocco/Koromačnik military camps (2nd-1st centuries BC), in (eds. Horvat J., Bernardini F., Belak M.) *The Roman conquest beyond Aquileia (II-I centuries BC)*, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 45, ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, 21-48.

BERNARDINI F., PIPAN M., FORTE E., LEGHISSA E., CALOSI M., FURLANI S., HUNTER BROKING S., LOIACONO R., MACOVAZ V. 2023b - Trmun (north-eastern Italy): multi-scale remote and ground-based sensing of a Bronze Age and post-Roman fortification. *Journal of Archaeological Science: Reports* 51, 104108.

CREVATIN F. 2020 - Fersismo. Una proposta etimologica, in (ed. Trizzino M.) *Aínigmatos anoigma*, Il Varco

KAŠTellieri

della Sfinge. Nuove etimologie nell'odierno orizzonte linguistico etnografico, *Miscellanea di studi etimologici ed etnografici in memoria di Remo Bracchi*, LAS, Rim, 83–87.

FLEGO S., RUPEL L., ŽUPANČIČ M. 1987 - Arheološka slika Boljunca pri Trstu / Nuove località di interesse archeologico a Bagnoli della Rosandra presso Trieste. *Goriški letnik* 12/14(1985/1987), 127–147.

FLEGO S., ŽUPANČIČ M. 1991 - Arheološka topografija občine Dolina (Tržaška pokrajina, Italija) / Topografia archeologica del comune di San Dorligo della Valle (Provincia di Trieste). *Narodna in študijska knjižnica Trst – Odsek za zgodovino / Biblioteca Nazionale Slovena e degli Studi Trieste – Sezione storia*, Trst – Ljubljana / Trieste – Lubiana.

FLEGO S., RUPEL L. 1993 - I castellieri della provincia di Trieste. Editoriale Stampa Triestina, Trst.

Il Civico museo archeologico di Muggia 1997. *Tecnografia Nord Est*, Trieste. KANDLER P. 1848 - Dell'antico Agro tergestino. *L'Istria* III(4 nov.), 254–255.

KOKALJ Ž., SOMRAK M. 2019 - Why not a single image? Combining visualizations to facilitate fieldwork and on-screen mapping. *Remote Sensing* 11, 74.

KOKALJ Ž., ZAKŠEK K., OŠTIR K. 2013 - Visualizations of Lidar derived relief models, in (eds. Opitz R., Cowley C. D.) *Interpreting Archaeological Topography-Airborne Laser Scanning. Aerial Photographs and Ground Observation*, Oxbow, Oxford, 100–114.

KUNZ K. 1877 - Monte San Michele presso Bagnoli – ricerche paleontologiche. *Archeografo Triestino* n. s. IV(1876 – 1877), 371–374.

LONZA B. 1963 - Guida alla preistoria di Trieste. *Pagine istriane* s. 4, št. 9.

MARCHESETTI (DE) C. 1903 - I castellieri preistorici di Trieste e della Regione Giulia. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste* 10, 1–208.

MARINI D. 1978 - Guida alla Val Rosandra. Commissione Grotte "E. Boegan", Trst.

MASELLI SCOTTI F. 1986 - Il castelliere di S. Michele presso Bagnoli. *Aquileia Nostra* LVII, 337–352.

MASELLI SCOTTI F. 1988 - Scavi archeologici della Soprintendenza nella Provincia di Trieste, anni 1987-88. *Atti e Memorie della Società Istriana di Archeologia e Storia Patria* n.s. XXXVI, 215–226.

MOSER K. 1899 - *Der Karst und seine Höhlen*. F. H. Schimpff, Trst.

OSMUK N. 1985 - Beka pri Ocizli - Sela (Mali Kras). *Varstvo spomenikov* 27, 210.

Preistoria del Caput Adriae 1983. Catalogo della mostra (Trieste, Castello di San Giusto, agosto-novembre 1983). Istituto per l'Enciclopedia del Friuli Venezia Giulia, Udine.