

MISCELLANEA INGV

2001 - 2021: Vent'anni di ricerche sulle
"Ciampate del diavolo".
Dalla leggenda alla realtà scientifica



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

64

Direttore Responsabile

Valeria DE PAOLA

Editorial Board

Luigi CUCCI - Editor in Chief (luigi.cucci@ingv.it)
Raffaele AZZARO (raffaele.azzaro@ingv.it)
Christian BIGNAMI (christian.bignami@ingv.it)
Mario CASTELLANO (mario.castellano@ingv.it)
Viviana CASTELLI (viviana.castelli@ingv.it)
Rosa Anna CORSARO (rosanna.corsaro@ingv.it)
Domenico DI MAURO (domenico.dimauro@ingv.it)
Mauro DI VITO (mauro.divito@ingv.it)
Marcello LIOTTA (marcello.liotta@ingv.it)
Mario MATTIA (mario.mattia@ingv.it)
Milena MORETTI (milena.moretti@ingv.it)
Nicola PAGLIUCA (nicola.pagliuca@ingv.it)
Umberto SCIACCA (umberto.sciacca@ingv.it)
Alessandro SETTIMI (alessandro.settimi1@istruzione.it)
Andrea TERTULLIANI (andrea.tertulliani@ingv.it)

Redazione

Francesca DI STEFANO - Coordinatore
Rossella CELI
Barbara ANGIONI
Massimiliano CASCONI
Patrizia PANTANI
Tel. +39 06 51860068
redazione@ingv.it

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N.174 | 2014, 23 LUGLIO

© 2014 INGV Istituto Nazionale
di Geofisica e Vulcanologia
Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI
Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

MISCELLANEA INGV

2001 - 2021: Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica

Editors: Paolo Mietto¹, Adolfo Panarello² e Mauro Antonio Di Vito³

¹Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Geoscienze

²Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e della Salute, Laboratorio di Ricerche Storiche e Archeologiche dell'Antichità

³INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sezione di Napoli Osservatorio Vesuviano

Accettato 13 giugno 2021 | Accepted 13 June 2021

Come citare | *How to cite* Mietto P., Panarello A., Di Vito M.A. (Eds.), (2022). 2001-2021: Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica. Misc. INGV, 64: 1-248, <https://doi.org/10.13127/misc/64>

In copertina | Ultimo tratto della Pista A delle "Ciampate del diavolo" | Cover Last section of Trackway A of the "Devils' Trails"

Con il patrocinio di:



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



DIPARTIMENTO
DI GEOSCIENZE



Dipartimento di
Scienze Umane,
Sociali e della Salute



Gli *Editors* desiderano ringraziare Francesca Di Stefano e Barbara Angioni per i preziosi consigli redazionali e per la puntualità e precisione durante il complesso *iter* editoriale e di *desktop/publishing* che hanno reso possibile la pubblicazione del presente volume e dei relativi Supplementi.

INDICE

Presentazione Carlo Doglioni	7
Prefazione Mario Pagano	8
Introduzione Paolo Mietto	9
<i>Abstract</i>	11
Il valore dell'Icnologia umana Adolfo Panarello https://doi.org/10.13127/misc/64/1	13
Storia della scoperta e cronistoria delle ricerche Paolo Mietto e Adolfo Panarello https://doi.org/10.13127/misc/64/2	19
Riscontri archivistici sull'origine del toponimo "Ciampate del diavolo" Marco De Angelis https://doi.org/10.13127/misc/64/3	29
Una prima datazione lichenometrica per la determinazione dell'epoca di riesposizione del paleostrato impresso Adolfo Panarello, Giuseppe Pandolfo, Paolo Mietto https://doi.org/10.13127/misc/64/4	33
Il geosito delle "Ciampate del diavolo" Mauro Antonio Di Vito https://doi.org/10.13127/misc/64/5	49
Tora e Picilli. Appunti di geografia storica Gennaro Farinaro https://doi.org/10.13127/misc/64/6	57
Uomini e fauna a Foresta: il contesto paleoambientale Maria Rita Palombo https://doi.org/10.13127/misc/64/7	69
Osservazioni preliminari sulla frequentazione umana preistorica dell'areale del Roccamonfina Italo Biddittu e Adolfo Panarello https://doi.org/10.13127/misc/64/8	101

Rilevare, analizzare e interpretare le orme umane fossili	107
Adolfo Panarello https://doi.org/10.13127/misc/64/9	
L'icnosito della località "Foresta" di Tora e Picilli e le impronte umane fossili	123
Adolfo Panarello, Gennaro Farinaro, Paolo Mietto https://doi.org/10.13127/misc/64/10	
Il tocco del "diavolo": un'istantanea fotografica sulla preistoria	165
Adolfo Panarello, Luigi Mazzardo, Paolo Mietto https://doi.org/10.13127/misc/64/11	
Il sentiero più antico del mondo	177
Adolfo Panarello e Paolo Mietto https://doi.org/10.13127/misc/64/12	
Osservazioni sui meccanismi di locomozione dell'autore della "Pista A" delle "Ciampate del diavolo"	195
Alessandro Mondanaro, Adolfo Panarello, Maria Modafferi, Marina Melchionna, Carmela Serio, Francesco Carotenuto, Stefano Tavani, Paolo Mietto, Pasquale Raia https://doi.org/10.13127/misc/64/13	
Segni umani recenti sulla pendice delle orme preistoriche	203
Paolo Mietto e Adolfo Panarello https://doi.org/10.13127/misc/64/14	
Una sfida al "diavolo": il problema della conservazione e della valorizzazione	225
Adolfo Panarello, Gennaro Farinaro, Paolo Mietto https://doi.org/10.13127/misc/64/15	
Conclusioni	235
Paolo Mietto	
Ringraziamenti	236
APPENDICE: Elenco delle pubblicazioni dell'Équipe che ha in studio il sito delle "Ciampate del diavolo"	239

Segni umani recenti sulla pendice delle orme preistoriche

Paolo Mietto¹ e Adolfo Panarello²

¹ Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Geoscienze

² Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e della Salute, Laboratorio di Ricerche Storiche e Archeologiche dell'Antichità

Keywords Alterazione antropica di icnositi; Pseudo-icniti; Tagli antropici; "Ciampate del diavolo" | *Anthropic alteration of ichnosites; Pseudo-ichnites; Anthropic cuts; "Devil's Trails"*

Abstract

Le varie attività sul campo, che sono state svolte dai ricercatori nel sito paleontologico delle "Ciampate del diavolo" dal 2005 al 2010, e le successive ricerche di dottorato sul sito, che si sono svolte fino al 2016, hanno permesso di individuare - oltre alle varie evidenze icnologiche di epoca preistorica - anche una serie di tagli antropici effettuati in vari periodi storici. Questi tagli, a volte, si sovrappongono alle tracce preistoriche, o le alterano parzialmente, creando così molti problemi di interpretazione. Per questo motivo, i tagli antropici "recenti" sono stati studiati approfonditamente, per comprenderne a fondo l'eziologia, la morfologia, le tipologie e le funzioni precise, in vista di una valutazione massimamente oggettiva dell'autenticità delle icniti preistoriche. In questo resoconto, si fornisce una descrizione completa e analitica di tali testimonianze antropiche di epoca storica.

The various on-field activities which have been carried out by researchers in the "Devil's Trails" palaeontological site from 2005 to 2010 and the subsequent Ph.D. researches on the site that took place until 2016 have allowed us to identify - in addition to the various ichnological evidence of prehistoric times - also a series of anthropic cuts made in various historical times. These cuts sometimes overlap the prehistoric traces, or partially alter them, so creating many problems of interpretation. For this reason, "recent" anthropogenic cuts have been studied in great depth, to fully understand their etiology, morphology, typologies, and precise functions, with a view to a maximally objective assessment of the authenticity of prehistoric ichnites. In this report, we provide a complete and analytical description of such anthropogenic evidence from historical times.

I vari interventi di pulizia dell'affioramento di Tufo Leucitico Bruno, che hanno avuto luogo dal 2005 al 2010, non hanno consentito di riesumare l'intera paleosuperficie del pendio di tufo che conserva le "Ciampate del diavolo", ma con i successivi rilievi di dettaglio, che hanno accompagnato ben due ricerche dottorali [Santello, 2010; Panarello, 2016a], hanno consentito di individuare - oltre alle varie evidenze icnologiche di epoca preistorica - anche una serie di tagli di origine antropica che hanno avuto luogo nelle varie epoche storiche. Essi, talvolta, si sovrappongono alle tracce preistoriche, o le alterano parzialmente, creando non pochi problemi di interpretazione. Per tale ragione, i tagli antropici "recenti" sono stati studiati molto approfonditamente, allo scopo di comprenderne pienamente l'eziologia, la morfologia, le tipologie e le precise funzionalità, in vista di una valutazione massimamente obiettiva dell'autenticità delle icniti preistoriche.

Oltre a una serie di valutazioni di precipuo carattere stratigrafico e deposizionale, già descritte [Panarello e Mietto, questo volume, pp. 177-194], sono state effettuate approfondite indagini storiche, archeologiche e anche empiriche, per poter capire pienamente, oltre alla natura, anche le tecniche di realizzazione delle evidenze antropiche recenti [Panarello, 2016a;b]. Esse furono

preliminarmente, puntualmente catalogate e descritte nelle schede ICCD consegnate alla Soprintendenza archeologica competente alla fine di ciascuna campagna di lavori sul campo, ma dopo quasi vent'anni di approfondite analisi, sono state, in parte, reinterpretate e saranno descritte nel dettaglio in questo contributo.

L'analisi tecnica a cui si è fatto riferimento ha riguardato anche la strumentazione impiegata per la realizzazione dei tagli nel tufo e ha mostrato che le azioni di alterazione hanno avuto luogo in varie epoche, a partire almeno dai secoli XII-XIII [Panarello, 2016a;b, Panarello et al., 2017a]. Tali datazioni sono state confermate dai reperti ceramici rinvenuti durante i lavori di pulizia del sito e consegnati alla competente Soprintendenza archeologica il 2 novembre 2009. Dal punto di vista tipologico, oltre a una serie di tagli occasionali finalizzati - per lo più - alla stabilizzazione del passo di uomini e animali da soma e/o alla facilitazione dell'ascesa/discesa sul ripido pendio, ve ne sono altri dedicati all'agevolazione del deflusso e/o alla regimentazione delle acque meteoriche. Altri segni sono collegati a una rifunzionalizzazione della zona - già impiegata per l'estrazione di materiale lapideo per l'edilizia [Panarello, 2016a;b, Panarello et al., 2017a] - quando, dopo i danni provocati dalle alluvioni degli anni 1816-1831 agli antichi sentieri, essa fu utilizzata per il transito obbligatorio nelle zone frequentate per le coltivazioni e per l'approvvigionamento di acqua potabile [De Angelis, questo volume, pp. 29-32; Panarello et al., questo volume, pp. 33-48].

Per la descrizione puntuale delle principali evidenze e per una più precisa identificazione delle epoche di rinvenimento delle medesime, si è deciso di utilizzare una delle cartografie usate durante le varie campagne di pulizia del sito - sulla quale sono stati campiti con colori diversi i vari momenti d'intervento e su cui è riportata una griglia numerata che individua settori di un metro quadrato (Figura 14.1) - e uno schizzo planimetrico generale dell'area considerata (Figura 14.2).

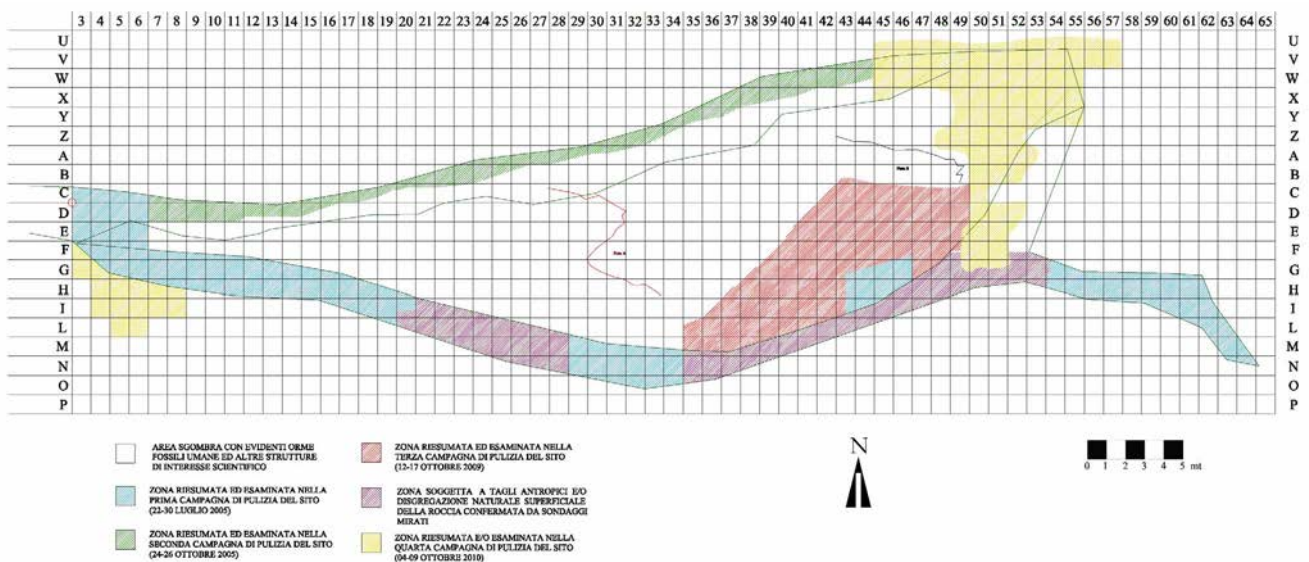


Figura 14.1 Planimetria usata durante le varie campagne di pulizia del sito. Su di essa sono indicati, con colori diversi, i vari momenti d'intervento. La griglia di riferimento individua settori di un metro quadrato.

Prima di procedere alla descrizione dettagliata, è doveroso evidenziare che le notazioni adottate non possono ricalcare quelle adottate nelle schede ICCD consegnate ufficialmente alla Soprintendenza dopo i lavori sul campo, dal momento che molte delle evidenze rilevate e interpretate provvisoriamente al momento del loro rinvenimento, sono state accuratamente riesaminate e reinterpretate obiettivamente in seguito a studi prolungati e approfonditi, condotti anche alla luce di tecnologie di rilievo e di analisi che, all'epoca, non esistevano ancora.

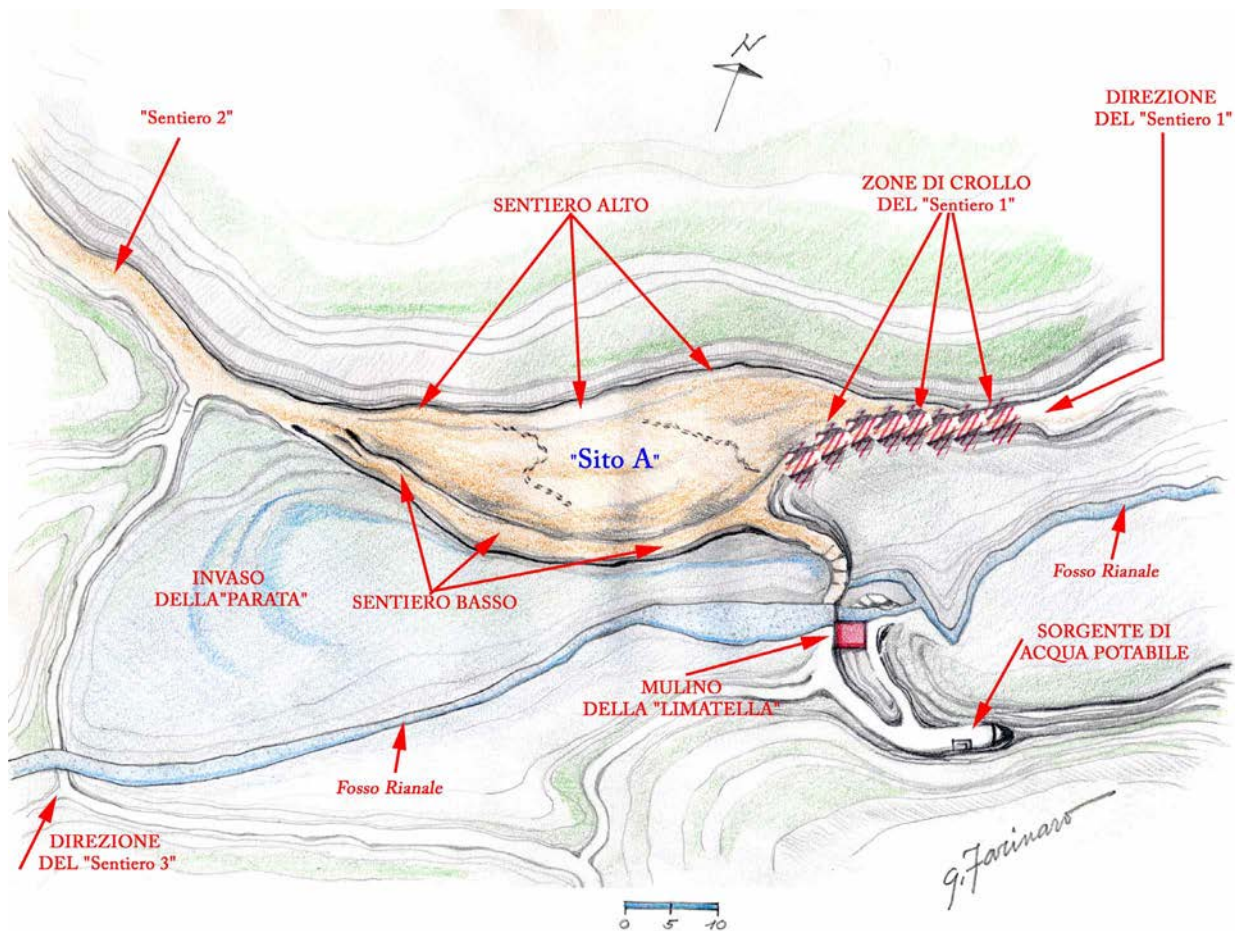


Figura 14.2 Schizzo planimetrico del geosito delle “Ciampate del diavolo” con l’indicazione degli elementi e delle strutture nominate nel testo (disegno di Gennaro Farinaro).

La pseudo Pista X

Sembra doveroso iniziare la descrizione delle evidenze non-icnologiche partendo da una successione di cavità, compatibili con orme umane, che sono ubicate in apparente continuità con le orme autentiche della Pista B.

Per tale ragione, esse furono primieramente denotate con una numerazione che seguiva la successione della Pista B. L’analisi più attenta, effettuata in modo strumentale in laboratorio, delle loro morfo-strutture evidenzio subito – tuttavia – dei motivi di criticità, che suggerirono, per lo meno, di rimetterle in discussione e, perciò, le notazioni in “B” furono cambiate in “X”.

In effetti la loro continuità con il tracciato della Pista B e il loro *range* dimensionale avevano, in prima istanza, suggerito la possibilità che esse potessero essere effettivamente delle orme umane fossili, ma le successive indagini, agevolate da una caduta della coltre di detriti causata da piogge bettenti, hanno consentito di dimostrare che, purtroppo, non è così. Nessuna delle pseudo-orme, infatti, conserva morfostrutture da espulsione e, soprattutto, l’intera pseudo-pista non è ubicata su una superficie di discontinuità stratigrafica. Essa, infatti, ricade all’interno di una zona di taglio creata, originariamente, per l’estrazione di tufelli da impiegare nell’edilizia e, successivamente, in una sorta di sentiero discendente che agevolava la discesa di uomini e animali alla zona della cosiddetta “Parata”, cioè nello spazio che aveva occupato – prima della metà del secolo XIX – il bacino di adduzione del mulino ad acqua di cui sopravvivono i ruderi sul fondo della forra che ospita il torrente “Fosso Rianale” (Figure 14.3, 14.4).

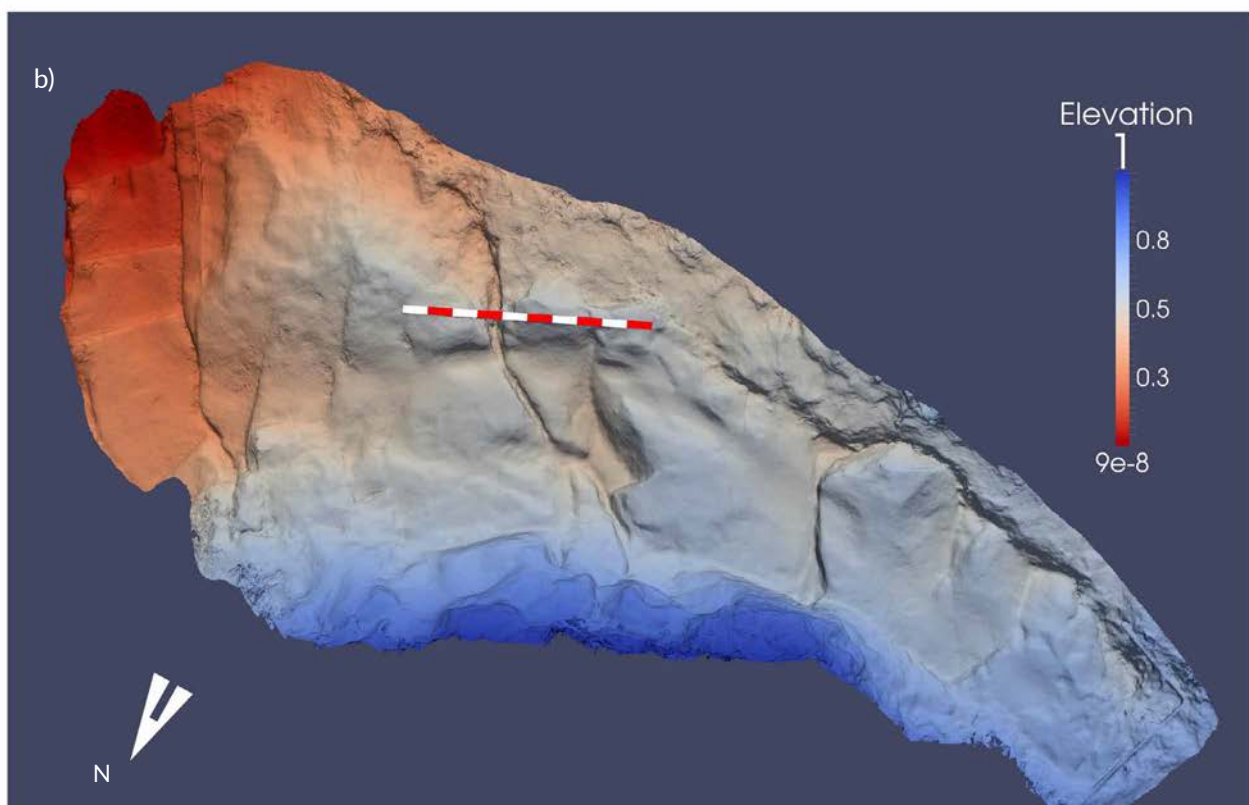
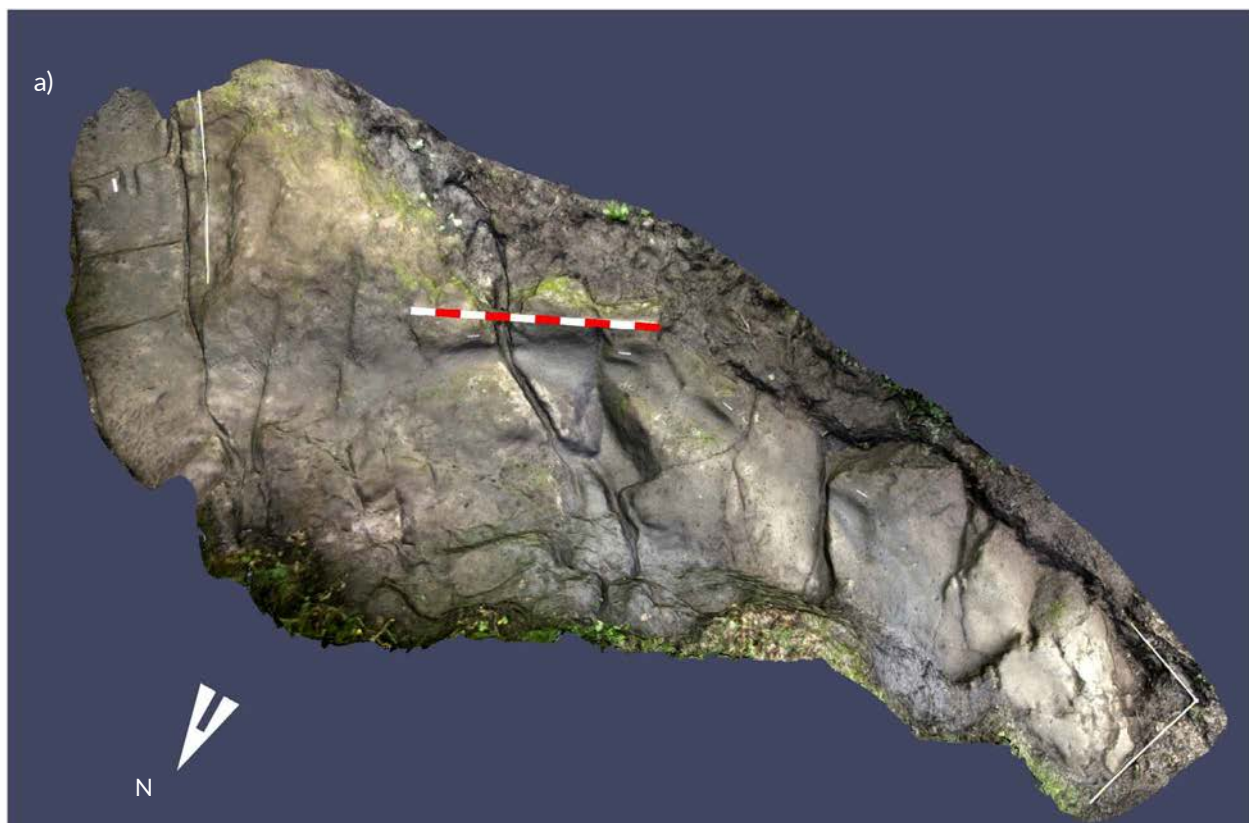


Figura 14.3 Immagini zenitali, generate dal modello 3D, dell'intera struttura della cosiddetta "Pista X" (inquadratura da Nord-Ovest; comparatore: 2 m): a) fotografia; b) mappa delle profondità. È evidentissima, nella zona più settentrionale, la linea di rottura della formazione originaria per l'estrazione di materiale lapideo, che consente di posizionare le pseudo-icniti al di fuori di una superficie di discontinuità stratigrafica. (L'immagine fotografica zenitale e la mappa delle profondità sono state elaborate dai modelli 3D creati con Agisoft Photoscan Pro e Kitware Paraview dai rilievi fotogrammetrici del 2016).



Figura 14.4 Immagini fotografiche di alcuni punti della cosiddetta “Pista X”: a) la parte iniziale del sentiero vista da Ovest; b) dettaglio della parte terminale del sentiero con una pseudo-orma; c) dettaglio di una delle zone in cui è stato praticato il taglio antropico per il distacco di materiale lapideo (sono evidenti i colpi di scalpello).

Le pseudo-orme umane sono del tutto simili, dal punto di vista morfologico, a quelle rilevate nel vicino sito di Carangi (Comune di Marzano Appio), che sono state discusse approfonditamente, in un contributo scientifico pubblicato nel 2017 [Panarello et al., 2017b]. Le pseudo-icniti umane, che si snodano in pista con regolare successione destra-sinistra, sono cavità da abrasione causate dal transito ripetuto, prolungato e costante di uomini e animali da soma (prevalentemente asini), create *ex-novo* o che ne hanno alterato e rielaborato cavità preesistenti, create – come predetto – dai cavapietre per muoversi con maggiore sicurezza nella zona di cava.

I tagli artificiali

La zona più ricca di evidenze e di sovrapposizioni valutabili sotto differenti profili è quella che, partendo dal “Punto zero” dei rilievi (Ø) (individuato in Figura 14.1 con un cerchietto rosso), si estende per circa mq. 13 (Figura 14.5), interessando i settori di scavo C3-C6, D3-D6, E3-E6, F3-F9, G4-G9.



Figura 14.5 La piazzola nella più occidentale e più elevata in quota del pendio di Tufo Leucitico Bruno, che conserva le orme fossili, come si presentava nel mese di ottobre 2005, prima dell'installazione della passerella metallica. Sulla figura è evidenziato il punto Ø, da cui – per convenzione – sono state effettuate tutte le altre misurazioni.

La prima struttura complessa che cattura l'attenzione, in quest'area, già definita e descritta come “Area Zero” [Panarello et al., questo volume, pp. 123-164] è un'ampia struttura dalla planimetria svasata. Essa si presenta come un taglio di forma grossolanamente trapezoidale, realizzato, come si è detto, con ottime probabilità, per alloggiare una rampa lignea da utilizzare per agevolare l'accesso e il transito alla zona basale del pendio che, attraverso la nominata “Pista X”, consentiva di raggiungere lo spazio dell'invaso idrico e l'alveo del torrente “Fosso Rianale”.

La parte iniziale di questa struttura è caratterizzata da una sorta di trogolo, lungo circa un metro, il quale è in evidente connessione geometrica con il segmento 1C della Pista C di orme umane [Panarello et al., questo volume, pp. 123-164], di cui, quasi certamente, oblitera qualche icnite (Figure 14.6, 14.8, 14.9). La direzione del taglio (125° Az.) e la sua sezione del taglio (Figura 14.7), indirizzano la sua interpretazione come una canaletta dalla duplice funzione di scolo delle acque meteoriche e di tacca per il transito agevolato delle ruote lignee delle carriole, unici mezzi a ruote utilizzati nella zona. I numerosi distacchi di materiale dalle formazioni tufacee originarie a forma di cuscinetti, la totale assenza di creste e i segni lasciati dall'azione delle zappe lasciano

credere che essa sia stata voluta dai frequentatori più o meno recenti e utilizzata come zona d'appoggio e di svincolo.



Figura 14.6 La struttura trapezoidale ubicata nell'“area zero” (vista da sud), che include anche la parte iniziale della Pista C di orme umane fossili (comparatore: 10 cm).

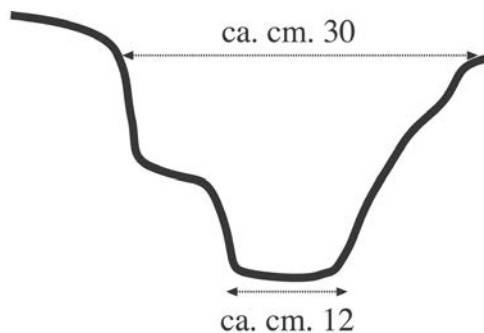


Figura 14.7 Schizzo della sezione del taglio nella parte iniziale della rampa trapezoidale, che include anche la parte iniziale della Pista C di orme umane fossili.

A 3,44 m circa dal punto Ø, lungo la diagonale orientata a 125° Az., sulla sinistra rispetto a chi scende, è evidentissimo il cedimento e il distacco di una parte del cuscinetto di tufo che segna la fine del trogolo. A prima vista, tale cedimento sembra dovuto più a un urto involontario o a un distacco naturale che a un'azione premeditata. Infatti, se si osserva con maggiore attenzione, si nota che il taglio antropico termina un po' più avanti, a formare una specie di gradino, ed è allineato a un taglio simile che si trova, in posizione adiacente, sulla formazione tufacea a destra del trogolo. Questo cedimento, nella parte orientale della struttura, ha altezza minima di 8 cm e altezza massima di 15 cm. La sua larghezza è pari a 45 cm, mentre la sua lunghezza massima è di 18 cm. L'allineamento diagonale dei due tagli configura, come accennato, una specie di ampio gradone con una scanalatura centrale, fiancheggiante a sinistra la successione di orme umane del segmento 1C (C1-C6), in cui la riduzione antropica volontaria della formazione tufacea originaria è estremamente evidente per la presenza diffusa di incavi dovuti all'azione di spigoli metallici utilizzati per il distacco del tufo al fine di livellare l'area.



Figura 14.8 Fotografia dall'alto della zona più alta della struttura trapezoidale, che evidenzia la struttura generale dei tagli antropici e la loro posizione in relazione alle icniti umane della parte iniziale della Pista C.

Anche la parete rivolta a est, in direzione del pendio, evidenzia un sensibile taglio con direzione normale alla predetta superficie. Il tutto, a prima vista, come già evidenziato, è stato verosimilmente realizzato per allettare una rampa lignea o qualcosa di simile, in modo da rendere più agevole e sicura la discesa in quel tratto, particolarmente inclinato e scivoloso (Figura 14.6). Le dimensioni precise di tale area sono: 220 cm x 250 cm x 75 cm x 100 cm.

A monte della struttura descritta, sempre ubicati nell'“area zero”, in prossimità della Pista E e in continuità con la sua direzione, sono degli evidenti tagli di regolarizzazione del fondo. Essi, probabilmente, hanno obliterato alcune orme, ma questa evenienza non è documentabile con obiettività per l'eccessiva casualità e variabilità morfologica dei tagli.

Per un posizionamento più preciso, nel settore F4 (Figura 14.1), di questi tagli, osserviamo che essi iniziano 2,45 m lungo la diagonale orientata 31° Az. uscente dal punto \emptyset e terminano a 2,30 m sull'altra diagonale, sempre uscente dal punto \emptyset , ma orientata a 230° Az.

La parte bassa del pendio, che degradava certamente fino all'alveo del torrente *Fosso Rianale*, appare fortissimamente ridotta da una serie di devastanti tagli di cava, praticati anche in tempi recenti, che hanno distrutto irrimediabilmente una grande quantità di orme fossili. Anche la desquamazione della parte superficiale della paleosuperficie, causata dagli eventi naturali e dal transito recente, ha portato via con sé elementi ormai irrecuperabili. Quanto suddetto è particolarmente evidente in corrispondenza delle orme D1-D2 (Figura 14.10), già descritte [Panarello et al., questo volume, pp. 123-164], la cui pista di appartenenza appare ridotta, nella sua parte distale, da un taglio verticale che, coincidendo con un fronte di cava, crea un notevole

dislivello che si affaccia sull'invaso che fu bacino di adduzione del mulino ad acqua, un tempo ubicato sul fondo della forra. A monte di questo taglio, per tutta la lunghezza del pendio, se ne legge un altro, meno profondo ma altrettanto evidente, che si estende, oscillando nell'altezza e nell'invasività, per tutta la lunghezza del pendio delle "Ciampate del diavolo", nella sua parte più bassa e più meridionale (Figura 14.11). Nel sentiero creato dal taglio, si leggono delle strutture simili a trogoli, con evidenti segni di ruscellamento. Queste strutture, originariamente e preliminarmente censite come possibili piste di orme per la presenza di depressioni effimere di dimensioni compatibili con le icniti umane rilevate nel medesimo sito – sono state completamente espunte dopo i rilievi strumentali più puntuali. Tali rilievi hanno consentito di accertare, infatti, che esse sono ubicate su una superficie creata dal taglio antropico e non su

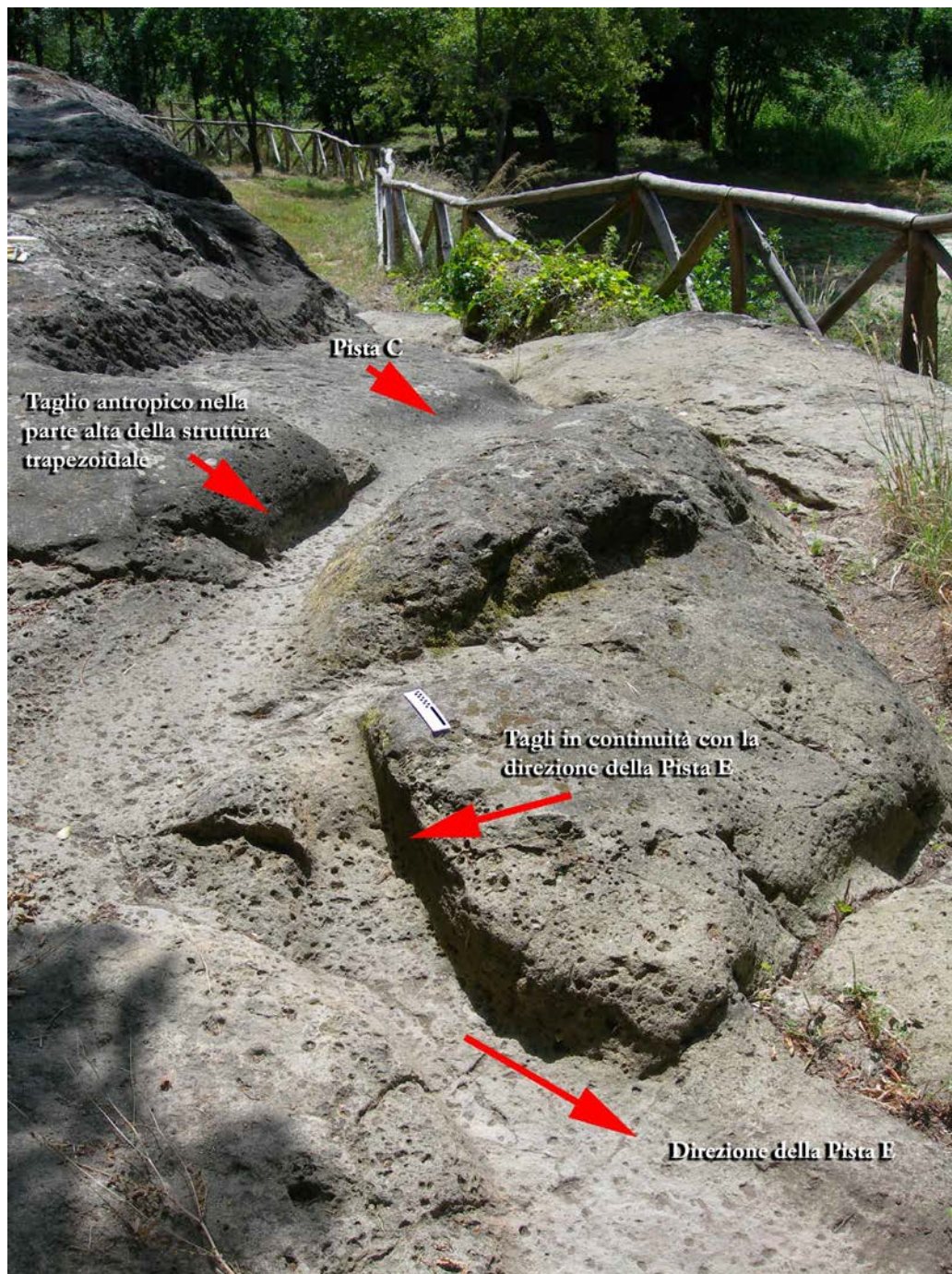


Figura 14.9 Inquadratura da Ovest dei tagli antropici dell'“Area Zero”. In primo piano sono quelli che si trovano in continuità geometrica con la parte iniziale della Pista E (comparatore: 10 cm).

una superficie naturale di discontinuità stratigrafica. Gli stessi rilievi hanno anche consentito di dimostrare l'assenza di strutture di deformazione del fondo plastico originario (bordi di espulsione). Le menzionate depressioni, all'interno del loro spazio, sono dunque da ascrivere all'azione costante e prolungata degli zoccoli, degli scarponi e dei mezzi di trasporto spicciolo sul fondo di roccia tenera. La delicatezza e regolarità delle loro forme è, invece, dovuta all'azione levigatrice delle acque durante il loro ruscellamento.

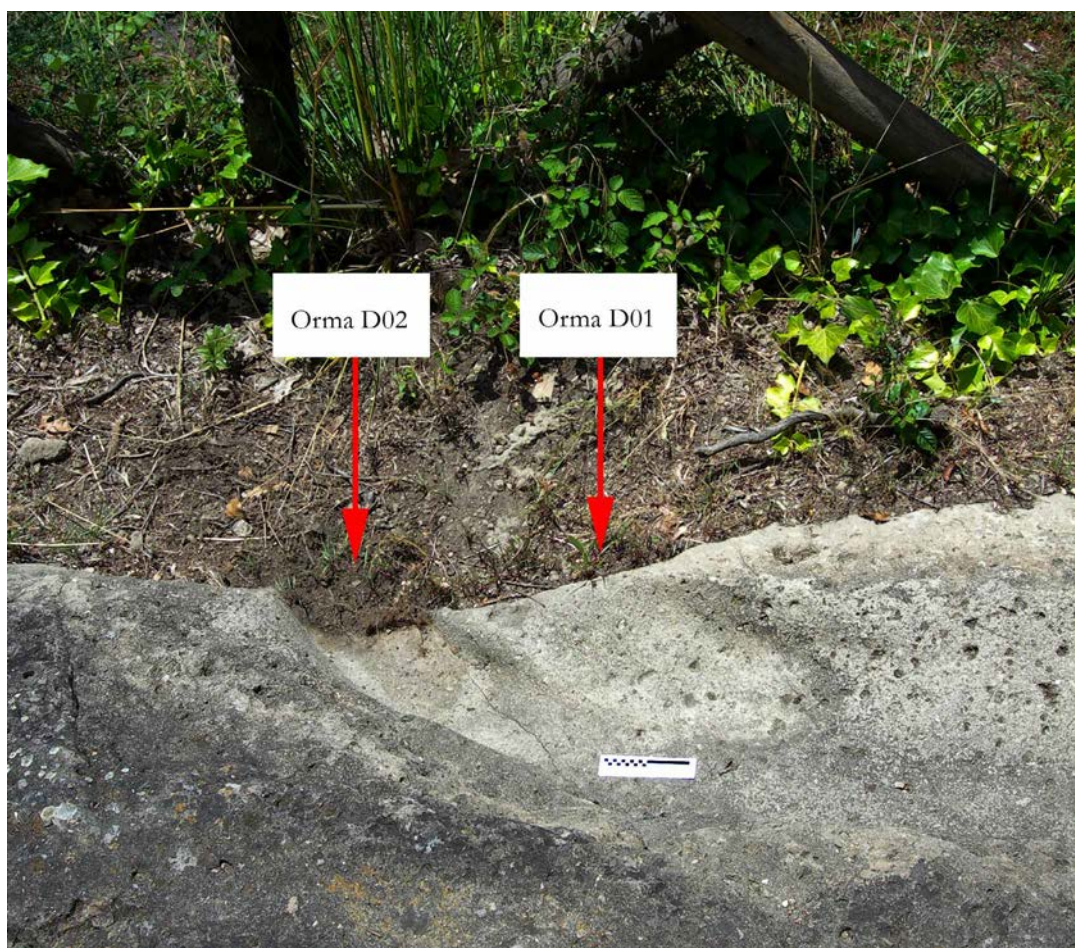


Figura 14.10 Inquadratura di dettaglio, da Nord, delle orme D01 e D02, le quali sono mutile nella parte frontale per il taglio della parete effettuato per estrazioni di cava.

Altre disgregazioni di origine antropica del fondo del sentiero basso e il taglio a monte per la delimitazione e ampliamento del sentiero medesimo interessano i settori F48-F53, G47-G54, H45-H53, I43-I48, L40-L45, M35-M42, N35-N39, O35-O36.

Il taglio della parete tufacea a monte, nei settori I43, I44, I45, H45 e H46, ha, di fatto, interrotto il corso di un trogolo, che sembra essere in continuità naturale con la Pista A di impronte umane, come sembra provare la presenza certa di almeno due zone di *heel-strike* in successione, le quali sono state attribuite alle due orme umane, designate con le notazioni A27 e A28 e già descritte [Panarello et al., questo volume, pp. 123-164].

Il sentiero basso, più volte citato (Figura 14.2), intercetta la direzione della pista B nei settori G54 e H54 (Figura 14.1).

Un altro sentiero, il cosiddetto "sentiero alto" (Figure 14.2, 14.14), coincide con la cengia apicale del pendio delle "Ciampate del diavolo" ed è stato riesumato nel periodo dal 24 al 26 ottobre 2005. Il "sentiero alto", di fatto, coincide con il sentiero preistorico P1 [Panarello, 2016, 2016a;

Panarello et al., 2017a], che è stato già descritto dettagliatamente [Panarello e Mietto, questo volume, pp. 177-194].

Lo spazio del sentiero alto, come già detto e descritto, fu ampliato fra i secoli XIX-XX, quando se ne rese necessaria una più intensa frequentazione per ragioni agricole e per il suo essersi configurato come una scorciatoia di collegamento fra i centri limitrofi di Tora e Piccilli [Panarello e Mietto, questo volume, pp. 177-194].



Figura 14.11 Fotografia prospettica, da Ovest, del sentiero basso. Il taglio antropico a monte è evidentissimo, al pari dell'alterazione del fondo, a causa della desquamazione, dell'intrusione delle radici e del taglio operato a colpi di zappa. Le direzioni delle piste di orme umane, la zona di ruscellamento e il dislivello dell'invaso sono evidenziati con le frecce in sovrimpressione.



Figura 14.12 Il pendio delle “Ciampate del diavolo”, visto da Sud-Ovest, dall’attuale piano-campagna del fondo dell’invaso artificiale che ospitò il bacino di adduzione del mulino ad acqua ubicato sul fondo della forra. Sono evidenti i tagli antropici della pendice e il riparo sottoroccia (o grotta) che appare, oggi, interrato fin quasi alla volta.



Figura 14.13 Proseguimento dei tagli antropici di riduzione del pendio e delle zone di ruscellamento che individuano il limite a monte del sentiero basso (vista da Sud-Ovest). I comparatori (delle dimensioni di 10 cm) e le linee tracciate con il gessetto bianco evidenziano le zone in cui sono leggibili depressioni effimere del fondo e le linee di taglio e di deflusso delle acque.



Figura 14.14 La parte iniziale della cengia apicale ("sentiero alto") prima dei lavori di pulizia (vista da Ovest).

È interessante notare, dal punto di vista stratigrafico, come sia stato proprio il taglio dell'unità geologica superiore la causa della riesposizione del livello con le impronte fossili, almeno nella sua parte più interna. Ciò suggerisce l'ipotesi, affatto peregrina, che i livelli impressi possano essere di più d'uno.

A 31 m dal punto Ø, in direzione est lungo il sentiero alto, il taglio della pendice a monte si fa più sensibile fino ad essere incavato ed evidenzia la linea di discontinuità stratigrafica fra il livello con le orme fossili umane e animali [LS7, Di Vito, questo volume, pp. 49-56; Panarello et al., questo volume, pp. 123-164; Panarello e Mietto, questo volume, pp. 177-194] e quello che lo ha sigillato (LS8). A differenza della zona che era già in affioramento quando il taglio ebbe luogo, la superficie riesumata dal distacco del tufo del livello superiore appare poco alterata dagli agenti naturali e mostra frequenti *mud-crack* ed evidenti deformazioni a dorso arrotondato, dovute, come si è detto, alla frequentazione dello spazio percorribile in epoca preistorica, prima del consolidamento del fondo. Dopo questa zona, il taglio della parete si fa sempre più invasivo e rientrante fino a trasformare il sentiero in una sorta di piazzola (Figura 14.15).

A 33 m dal punto Ø (settore Y35) si trova un incavo verticale nella parete a monte prodotto, quasi certamente, con la punta di un piccone, della larghezza media di poco superiore a 10 cm, il quale, probabilmente, ospitava un palo ligneo squadrato da 10 cm (Figura 13.16). In corrispondenza di tale incavo, a 2,10 m verso valle, in corrispondenza della fine del piano di calpestio del sentiero praticabile, vi è un foro squadrato di forma quadrangolare con lato di circa 10 cm, profondo 3 cm (Figura 14.17). Esso ospitava, verosimilmente, la struttura di sostegno di un cancelletto o di uno sbarramento mobile che si appoggiava nell'incavo già descritto.

A 34,60 m dal punto Ø (settore X37), a circa 1,60 m dall'incavo verticale descritto, si trova una successione orizzontale di 4 fori da punta praticati, con un piccone o uno scalpello, per il distacco di tufo della parete. Essi hanno la larghezza media di 4 cm e si succedono, a distanze irregolari, per 60 cm (Figura 14.18).



Figura 14.15 La piazzola artificiale che si trova nella parte terminale e più orientale del “sentiero alto”. Si notino, al centro, le areole quadrangolari scavate nella roccia che si alternano alle cavità dei truogoli e alle orme e, sull'estrema sinistra, con andamento diagonale, una canaletta artificiale (inquadratura da Ovest).

Figura 14.16 L'incavo verticale di forma quadrangolare scavato nella parete a monte del “sentiero alto” (Figura 14.1, settore Y35)





Figura 14.17 L'incavo quadrangolare scavato sul fondo del pendio tufaceo, in corrispondenza di quello aperto nella parete a monte.



Figura 14.18 La successione di 4 fori da punta ubicati nella parete a monte a 34,60 m dal punto Ø.

A 40, 60 m dal punto Ø (Figura 14.1, settore V43) inizia una canaletta scavata dall'uomo orientata in direzione 70° Az. (Figura 14.15). Sulla sua precisa funzione è obiettivamente impossibile, al momento, azzardare un'ipotesi. Le ipotesi più plausibili sono quelle secondo cui essa potrebbe essere stata una piccola fondazione per un muretto, oppure, più verosimilmente, una canaletta di deviazione/regimentazione delle acque discendenti dalla pendice, per evitare che esse invadessero lo spazio della piazzola artificiale.

La canaletta è lunga 2,60 m, larga mediamente 20 cm ed ha una profondità massima di 5 cm. Essa sembra scavata con una zappetta o con il piccone utilizzato nella sua parte piatta.

A valle della canaletta sono due, forse 3 incavi scavati nella zona sub-planare, di forma quadrangolare (Figura 14.15) delle dimensioni medie di 65 cm x 45 cm, i quali sembrano avere forma e dimensioni compatibili con quelli dei fondi delle sporte che venivano fissate in groppa agli animali da soma (quasi esclusivamente asini, secondo le testimonianze degli abitanti dei luoghi) e utilizzate per il trasporto di cereali al mulino o di blocchi di tufo staccati dalla parete per l'impiego nell'edilizia locale.

In effetti, poco più a valle, in direzione Sud-Est, è un ampio sbancamento dovuto proprio all'estrazione di materiale lapideo, affiancato da pedarole, da croci di collimazione per il taglio di cava e da zone di sondaggio del materiale lapideo [Panarello, 2017] (Figura 14.19).



Figura 14.19 L'estremità più orientale del pendio tufaceo che conserva le impronte fossili. In primo piano è una parte dell'ampia zona di taglio della pendice per l'estrazione di materiale lapideo: i pallini rossi indicano le posizioni delle croci di collimazione (dettaglio di una di esse nel riquadro) e le frecce rosse indicano la posizione di rozzi gradini incisi (pedarole) per agevolare la frequentazione della zona.

I lavori di pulizia del sito svolti nel 2009 hanno consentito di ritrovare, nell'estremità orientale inferiore del pendio, al di sopra del cosiddetto "sentiero basso", una serie di tagli che confermano l'alterazione delle formazioni originarie dovuta all'attività estrattiva dei cavapietre (tagli regolari

di forma prismatica e di varie dimensioni, tacche lasciate da piccozze “a unghia”, sbazzature profonde praticate con scalpelli e picconi, etc.), ma, soprattutto, una rozza scaletta antropica che affianca le ultime impronte preistoriche della Pista B e del gluteo destro dell’ominine che le lasciò [Panarello, 2020 con bibliografia], nonché – nella zona subplanare che la sottende – la presenza di una struttura curvilinea, originariamente schedata come “Elemento 2”, che catturò da subito l’attenzione dei ricercatori (Figura 14.20). Si tratta di un solco, che compare a una distanza di circa 7,30 m dall’orma umana B18, su una superficie originariamente pianeggiante. Si presenta con una forma serpeggiante bene distinta dal pianoro in cui è ubicata, in cui si alternano segmenti apparentemente prodotti da un calpestio ripetuto della superficie, prima del suo definitivo consolidamento, e zone di taglio recente per approfondire la scanalatura sinuosa e discendente. Comincia con taglio antropico dall’andamento curvilineo lungo 2,54 m (in direzione Ovest-Est), largo mediamente 30 cm, che si rastrema nella terminazione verso est. La profondità è variabile, ma è massima nella parte occidentale dove, rispetto al piano, raggiunge e supera di poco i 10 cm. Nella terminazione orientale, invece, si riduce a 4-5 cm al massimo. La sezione di questo solco è rettangolare, con i bordi interessati da vistosi colpi di scalpello. Un ulteriore tratto di trogolo, che appare collegato ad essa, si sviluppa con andamento sinuoso per un tratto di 2,20 m, dopo di che è nuovamente inciso da un solco artificiale, largo mediamente 13 cm, che si segue, fino al fronte della rottura più evidente, per circa 50 cm. Questo ulteriore taglio artificiale rende molto plausibile l’interpretazione della struttura quale scanalatura per la regimentazione delle acque in deflusso dalla pendice soprastante. In corrispondenza del primo gradino della rozza scaletta antropica già menzionata, il solco in discussione gira bruscamente a sinistra e si può seguire per altri 60 cm. È difficile dire, al momento, se la struttura descritta sia stata creata in epoca storica dal ruscellamento delle acque deviate dal taglio della pendice a monte, o se sia ciò che resta di una struttura preistorica in parte alterata dal taglio recente. Ciò che colpisce è la sua larghezza, che è notevolmente maggiore di quella riscontrata in tutti gli altri rivoletti del pendio.

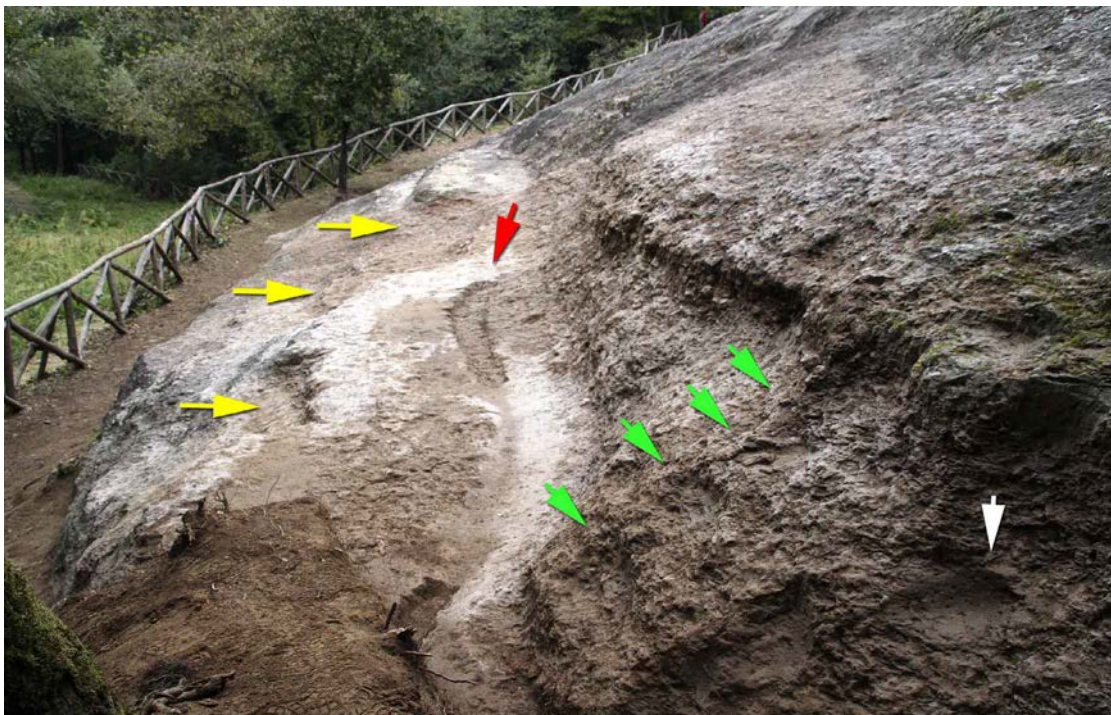


Figura 14.20 Inquadratura da Est dell’estremità orientale inferiore del pendio impresso: la freccia rossa indica la direzione del solco serpeggiante; la freccia bianca indica l’impronta fossile del gluteo destro dell’ominine autore della Pista B; le frecce verdi indicano i gradini della scaletta antropica e le frecce gialle le zone di estrazione di grossi blocchi prismatici di tufo.

I lavori di pulizia del 2010, gli ultimi in ordine di tempo, hanno confermato l'estensione del sentiero preistorico in direzione Est, rivelando invasivi interventi di regolarizzazione antropica del fondo del medesimo oltre ad altre cavità compatibili con orme umane e animali che sono ancora oggetto di studi (Figura 14.21).

Figura 14.21 Inquadratura da Ovest dell'estremità orientale superiore del “sentiero alto” (sentiero preistorico P1) riesumata con i lavori di pulizia del sito nel 2010 (comparatore: 1 m).



Alcune osservazioni funzionali

Come predetto, non tutte le zone di paleosuperficie sono state finora pulite dai muschi e dai detriti, sul pendio cosiddetto delle “Ciampate del diavolo” e, soprattutto nel settore più occidentale, i cuscinetti di tufo potrebbero celare sia altre evidenze icnologiche preistoriche sia altri tagli antropici di epoca storica.

Tuttavia, le strutture già riportate alla luce hanno già dato importanti indicazioni sui principali momenti evolutivi e diagenetici sia delle geomorfologie originarie sia dell'immediato intorno territoriale.

Della cronologia della riesposizione della paleosuperficie, invece, si è già detto in Panarello et al. [questo volume, pp. 33-48].

Molti sono i testimoni, fra gli anziani del luogo, che sostengono, in modo convergente, che negli Anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso il piano-campagna dell'invaso della "Parata", cioè dell'invaso a valle della pendice con le orme fossili, era già al livello attuale e che, nelle medesime epoche, il sentiero orientale che, principiando dalla fine del sentiero preistorico P1 ("sentiero alto"), menava all'abitato di *Foresta*, era già crollato per ampio tratto. Gli stessi testimoni sostengono pure che il mulino ad acqua, un tempo alimentato dalle acque del torrente Fosso Rianale e regimentate dalla "Parata" (cioè dalla diga tufacea realizzata con blocchi di tufo tagliati *in loco*), ai tempi della loro infanzia, era già un rudere. La zona, tuttavia, continuava ad essere frequentata non solo per la coltivazione dei terreni, ma anche per l'approvvigionamento idrico (durante tutto l'anno) e per la balneazione (solo nel periodo estivo), che aveva luogo nelle fosse artificiali ubicate lungo il corso del torrente. Inoltre, le molte cavità e grotte scavate nel tufo hanno avuto la funzione di ricoveri durante la Seconda Guerra Mondiale e un'insegnante di Tora e Piccilli ha raccontato di essere addirittura nata in una di esse.

Il sito delle "Ciampate del diavolo" (da ora in poi "Sito A"), era ed è accessibile da almeno tre direzioni principali (Figura 14.2):

1. da Est, attraverso ciò che resta del sentiero interessato dal crollo e già menzionato ("Sentiero 1");
2. da Ovest, attraverso un cavone che discende dalla parte iniziale del casale di *Foresta*, iniziando nei pressi della chiesetta dedicata a S. Andrea ("Sentiero 2"), che si riunisce al "sentiero alto" (sentiero preistorico P1);
3. da Sud, attraverso una strada carrabile, realizzata, probabilmente, ricalcando in parte un antico sentiero, la quale, discende dalla frazione Piccilli fino all'alveo del Fosso Rianale ("Sentiero 3").

Ad eccezione del "Sentiero 3", che appare di recente fattura, gli altri due sembrano essere abbastanza antichi e almeno uno di essi è certamente riportato, al pari del mulino, sulla cartografia IGM del secolo XIX [Panarello, 2016a]. Tuttavia, osservando sul posto la logistica degli snodi e la morfologia dei luoghi, nessuno dei due sembra aver intercettato direttamente il "Sito A" o avere avuto collegamenti orizzontali con l'altro sentiero. Infatti, il "Sentiero 1", di dimensioni più ampie, meno inclinato e con il fondo scalpellato nelle zone più ripide, più adatto dell'altro ad essere percorso da animali da soma, discendendo dalla parte terminale dell'abitato di *Foresta* e staccandosi dal sentiero per la vicina Piccilli, degradava dolcemente fino all'alveo del Fosso Rianale e solo un terribile ed esteso crollo, ancora perfettamente leggibile nella parte in cui il sentiero sfiora il "Sito A", deve averlo reso malsicuro fino a sancirne l'abbandono. Il punto in cui il "Sentiero 1" raggiungeva, più a valle, l'alveo del torrente è facilmente individuale per la presenza di una grotticella utilizzata come ricovero per il bestiame, la quale si affaccia su un'ampia zona sub-planare (oggi invasa in più punti da crolli e da materiali provenienti dal pendio), dalla quale, marciando a ritroso, si poteva agevolmente raggiungere il mulino.

Il "Sentiero 2", invece, più stretto e inclinato, in taluni punti addirittura ripido, sembra suggerire una frequentazione a piedi e senza animali da soma. Anch'esso, però, non raggiungeva il "Sito A". Infatti, raggiunto il punto in cui attualmente si trova il cancello d'accesso alla zona sottoposta a tutela, esso curvava a sud fino a raggiungere il Fosso Rianale nella parte occidentale della "Parata". Evidentemente, in tale punto, il torrente era guadabile e consentiva di raggiungere e riunirsi ad un altro tratto di sentiero, il quale, fiancheggiando il versante sud dell'invaso, consentiva di raggiungere sia la sorgente che il più volte citato mulino ad acqua detto della "Limatella". Resti di un guado strutturale, cioè di un ponticello largo circa 1,40 m, costruito con elementi di tufo locale, apparentemente databile al secolo XVIII, sono ricomparsi nella primavera del 2018 in seguito all'azione di piogge torrenziali che hanno ulteriormente abbassato, in quella zona, il piano campagna attuale dell'invaso (Figura 14.22).

Come detto in apertura, altre evidenze sono certamente celate sotto la vegetazione e le coltri di detriti e nuove ricerche ed esplorazioni appaiono sempre più necessarie e auspicabili, non solo per la comprensione dell'ambiente preistorico, ma anche per delineare un profilo antropologico culturale e archeominerario recente dell'intero areale.

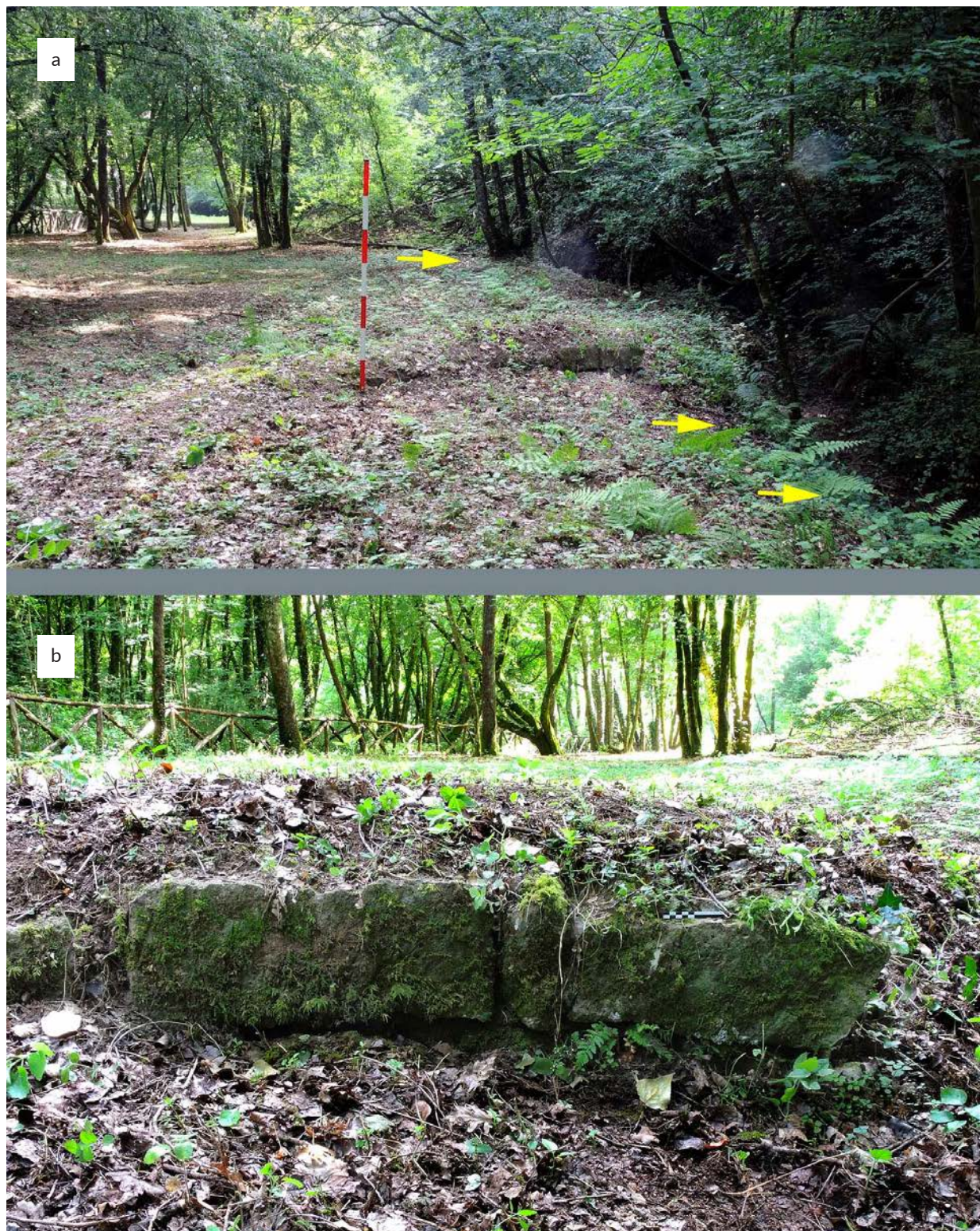


Figura 14.22 Resti del ponticello sul fondo della parte più orientale dell'invaso idrico del mulino detto "della Limatella" (foto del 2018): a) visione d'insieme da Ovest (le frecce gialle indicano l'alveo del Fosso Rianale come appare oggi); b) dettaglio della struttura (comparatore: 10 cm).

Bibliografia

- De Angelis M. (questo volume). *Riscontri archivistici sull'origine del toponimo "Ciampate del diavolo"*. In Mietto P., Panarello A., Di Vito M. (eds.). *Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica*. Misc. INGV, 64: 29-32.
- Di Vito M.A. (questo volume). *Il geosito delle "Ciampate del diavolo"*. In Mietto P., Panarello A., Di Vito M. (eds.). *Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica*. Misc. INGV, 64: 49-56.
- Panarello A. (2016a). *Il sito con impronte umane pleistoceniche di Foresta (Vulcano di Roccamonfina, Caserta) quale laboratorio ideale per valutazioni oggettive sulle più antiche direttrici di transito umano e sui condizionamenti geomorfologici nelle logiche insediative*. Tesi di dottorato di ricerca in "Storia, Letteratura e Territorio", Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e della Salute, Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.
- Panarello A. (2016b). *Elementi di Paleoicnologia degli Ominidi*. Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore.
- Panarello A. (2017). *Ipotesi antropologiche e realtà archeologiche nell'interpretazione delle incisioni cruciformi rinvenute nel sito paleontologico delle "Ciampate del diavolo" (località Foresta, Comune di Tora e Piccilli, Caserta)*. In Panarello A. e Miraglia F. (eds.), *Ethnagonica: saggi di confine fra Antropologia e Archeologia*, Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore: 57-72.
- Panarello A. (2020). *A snapshot on some everyday actions of a Middle Pleistocene hominin: the Trackway B at the Devil's Trails palaeontological site (Tora e Piccilli, Caserta, Central Italy)*. *Journal of Anthropological Sciences*, 98: 27-47. DOI: 10.4436/JASS.98013
- Panarello A., Farinaro G., Mietto P. (questo volume). *L'icnosito delle località "Foresta" di Tora e Piccilli e le impronte umane fossili*. In Mietto P., Panarello A., Di Vito M. (eds.). *Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica*. Misc. INGV, 64: 123-164.
- Panarello A. e Mietto P. (questo volume). *Il sentiero più antico del mondo*. In Mietto P., Panarello A., Di Vito M. (eds.). *Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica*. Misc. INGV, 64: 177-194.
- Panarello A., Pandolfo G., Mietto P. (questo volume). *Una prima datazione lichenometrica per la determinazione dell'epoca di riesposizione del paleostrato impresso*. In Mietto P., Panarello A., Di Vito M. (eds.). *Vent'anni di ricerche sulle "Ciampate del diavolo". Dalla leggenda alla realtà scientifica*. Misc. INGV, 64: 33-48.
- Panarello A., Santello L., Belvedere M., Mietto P. (2017a). *Anthropic artifacts and donkey horseshoe traces looking like fossil human footprints: a case study from the Roccamonfina volcano (central Italy) with implication for human ichnology*. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 56 (2): 277-288.
- Panarello A., Santello L., Farinaro G., Bennett M. R., Mietto P. (2017b). *Walking along the oldest human fossil pathway (Roccamonfina volcano, Central Italy)?* *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13: 476-490.
- Santello L. (2010). *Analysis of a trampled formation: the Brown Leucitic Tuff (Roccamonfina volcano, Southern Italy)*. Tesi di dottorato di ricerca in "Scienze della Terra", Dipartimento di Geoscienze, Università degli studi di Padova.

QUADERNI di GEOFISICA

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/quaderni-di-geofisica.html/>

I QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) accolgono lavori, sia in italiano che in inglese, che diano particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari che necessitano di rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. Per questo scopo la pubblicazione on-line è particolarmente utile e fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi. I QUADERNI DI GEOFISICA sono presenti in "Emerging Sources Citation Index" di Clarivate Analytics, e in "Open Access Journals" di Scopus.

QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) welcome contributions, in Italian and/or in English, with special emphasis on preliminary elaborations of data, measures, and observations that need rapid and widespread diffusion in the scientific community. The on-line publication is particularly useful for this purpose, and a multidisciplinary Editorial Board with an accurate peer-review process provides the quality standard for the publication of the manuscripts. QUADERNI DI GEOFISICA are present in "Emerging Sources Citation Index" of Clarivate Analytics, and in "Open Access Journals" of Scopus.

RAPPORTI TECNICI INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/rapporti-tecnici-ingv.html/>

I RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico come manuali, software, applicazioni ed innovazioni di strumentazioni, tecniche di raccolta dati di rilevante interesse tecnico-scientifico. I RAPPORTI TECNICI INGV sono pubblicati esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) publish technological contributions (in Italian and/or in English) such as manuals, software, applications and implementations of instruments, and techniques of data collection. RAPPORTI TECNICI INGV are published online to guarantee celerity of diffusion and a prompt access to published data. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

MISCELLANEA INGV

ISSN 2039-6651

http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/miscellanea-ingv.html

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favorisce la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV. In particolare, MISCELLANEA INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli, ecc. La pubblicazione è esclusivamente on-line, completamente gratuita e garantisce tempi rapidi e grande diffusione sul web. L'Editorial Board INGV, grazie al suo carattere multidisciplinare, assicura i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi sottomessi.

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favours the publication of scientific contributions regarding the main activities carried out at INGV. In particular, MISCELLANEA INGV gathers reports of scientific projects, proceedings of meetings, manuals, relevant monographs, collections of articles etc. The journal is published online to guarantee celerity of diffusion on the internet. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

Coordinamento editoriale e impaginazione

Francesca DI STEFANO, Rossella CELI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Progetto grafico e impaginazione

Barbara ANGIONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

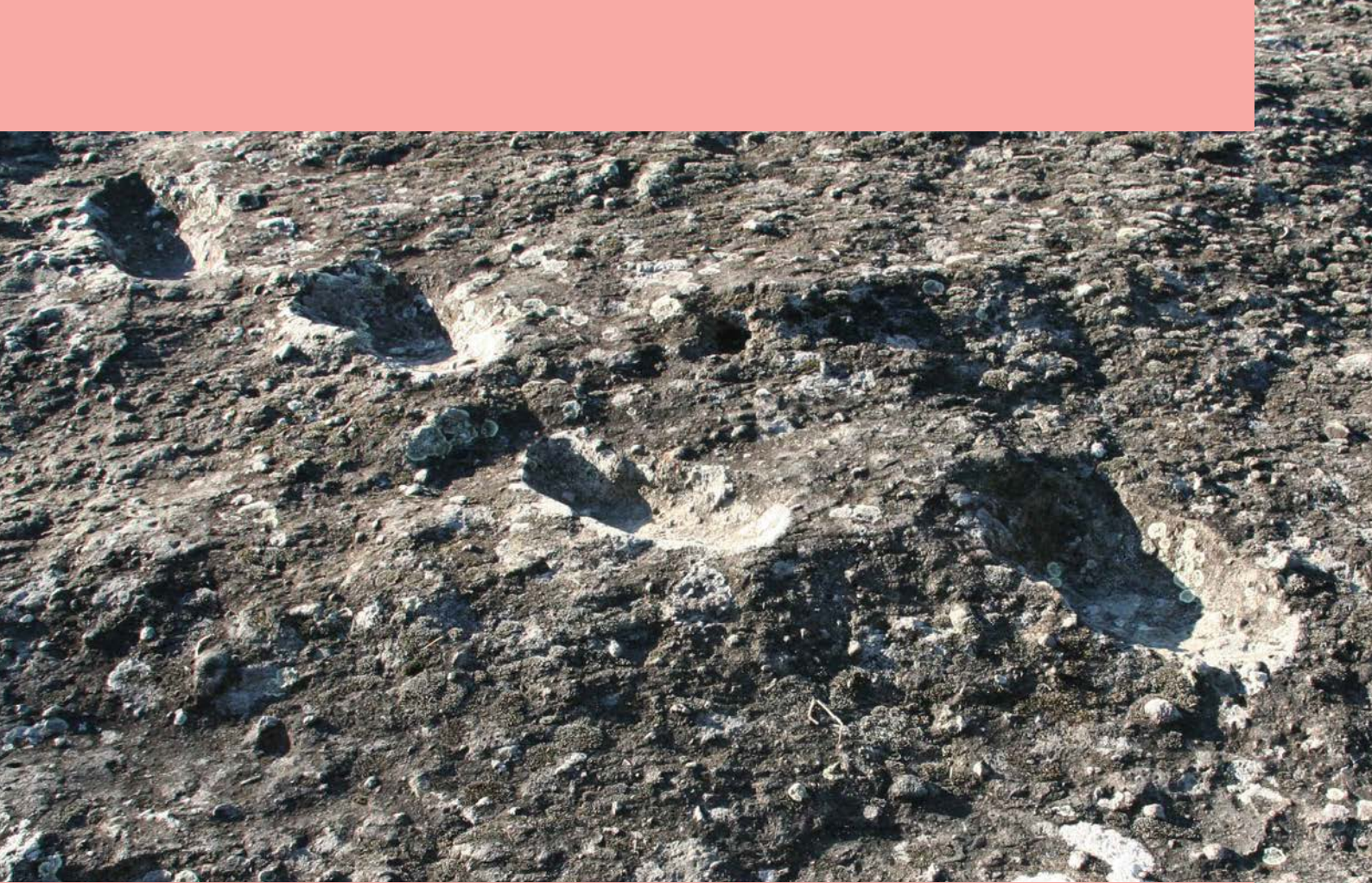
©2022

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Via di Vigna Murata, 605
00143 Roma
tel. +39 06518601

www.ingv.it



Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA