

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
redazionecen@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

Il tocco del “diavolo”: un’istantanea fotografica sulla preistoria

Adolfo Panarello¹, Luigi Mazzardo², Paolo Mietto³

¹ 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

² Medico Chirurgo, Via Pinchera 3, Cassino, FR 03043

³ Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Geoscienze

Keywords Impronte fossili di mani; Icnologia umana; “Ciampate del diavolo” | *Fossil handprints; Human ichnology; “Devil’s Trails”*

Abstract

Questo contributo è un resoconto su un'impronta fossile di mano umana ubicata nel sito paleontologico delle "Ciampate del diavolo" (Tora e Piccilli, Italia centro-meridionale). Datata radiometricamente a ~350 ka, essa è, attualmente, l'unica impronta di mano medio-Pleistocenica conosciuta al mondo e, finora, anche la più antica. Essa, chiamata TP_M1, non può essere confrontata, al momento, con qualcosa di simile in ambienti né ipogei né subaerei ed è completamente estranea a qualsiasi scopo culturale. Poiché può essere analizzata solo da un punto di vista dinamico e morfostrutturale, essa può essere considerata una sorta di istantanea fotografica di un momento comune della vita quotidiana di un ominino del medio-Pleistocene. In tal senso, rappresenta, con il *dataset* dimensionale qui fornito, uno strumento altrettanto unico e prezioso per lo studio di icniti e contesti simili.

Here we report about a fossil handprint located in the "Ciampate del diavolo" palaeontological site (Tora e Piccilli, central-southern Italy). Radiometrically dated at ~350 ka, it is the only fossilized Middle-Pleistocene human handprint up to now known in the world and the oldest so far. This handprint, called TP_M1, cannot be compared with anything similar at present, either in hypogeal or subaerial environments and is completely unrelated to any cultural purpose. Since it can only be analyzed from a dynamic and morphostructural point of view, it can be considered a kind of unique photographic snapshot of a common moment in the everyday life of a middle-Pleistocene hominin. In this sense, it represents, with the dimensional dataset here provided, an equally unique and valuable tool for the study of similar contexts and evidence.

La mano più antica

La presenza, nel geosito delle “Ciampate del diavolo”, di tracce fossili particolari e, finora, uniche al mondo, è dovuta, principalmente, al fatto che la superficie percorsa e impressa dai frequentatori preistorici è molto inclinata. Su un pendio scivoloso e molto acclive, come quello di Foresta, era – infatti – molto difficile muoversi conservando l’equilibrio e ciò induceva i *trackmaker* della Preistoria a utilizzare – come appoggi o leve – altre membra del corpo.

Si è già detto e ripetuto che, sia la pista A sia la pista B, hanno schemi molto particolari, che, al momento, non trovano confronti in nessun'altra parte del mondo e che riflettono chiaramente le scelte comportamentali evidentemente consapevoli che i due *trackmaker* dovettero fare per preservare o riconquistare il loro equilibrio durante la discesa di un pendio subsidente e malsicuro. In particolare, l'impronta della mano di cui si sta per dire, già descritta e nominata come TP_M1 (Tora and Piccilli_Manus 1) (Figura 11.1) in un contributo scientifico pubblicato nel

2018 [Panarello et al., 2018], è legata ai movimenti che misero in posto la pista B. Il *trackmaker* che la creò con il suo passo, infatti, per la cedevolezza del terreno e la sua forte incinazione, perse l'equilibrio e scivolò per più di 90 cm, ma non cadde: ciò è rivelato dalla totale assenza di tracce di un impatto sul terreno circostante (Figura 11.2). Durante lo scivolamento, per recuperare l'equilibrio perduto, il *trackmaker* B dovette appoggiare la mano sinistra e anche il bacino sul lato a monte per poter riconquistare l'equilibrio perduto e procedere con la sua discesa.



Figura 11.1 Fotografia dell'impronta di mano sinistra medio-pleistocenica denominata TP_M1.

Già dai primi sopralluoghi effettuati nel 2002, i ricercatori diretti dal prof. Paolo Mietto avevano intuito – con grande emozione – che la piccola buca dalla forma oblunga, che affiancava la lunga scivolata, poteva essere interpretata verosimilmente come l'impronta lasciata dalla zona carpale di una mano sinistra [Mietto et al., 2003; Avanzini et al., 2008]. Essa, infatti, ha i bordi arrotondati e si trova in una posizione compatibile con la statura preliminarmente stimata per gli ominini di Foresta, cioè circa 1,56 metri [Avanzini et al., 2008].

Questa interpretazione realistica, ma comunque preliminare, è stata mantenuta come ipotesi fino alla recente pubblicazione dell'articolo summenzionato [Panarello et al., 2018], che è il risultato di oltre 15 anni di rilievi e analisi rigorose, che hanno consentito di confermare la veridicità della primitiva ipotesi: TP_M1 è veramente l'impronta di una mano umana ed è stata lasciata circa 350.000 anni fa. In tal senso, essa non è confrontabile – al momento – con nessun'altra evidenza simile, dal momento che tutte le altre orme note di mani non raggiungono una tale antichità e che comunque è l'unica conosciuta che sia stata impressa in un ambiente subaereo per motivi di deambulazione e non per scopi rituali.

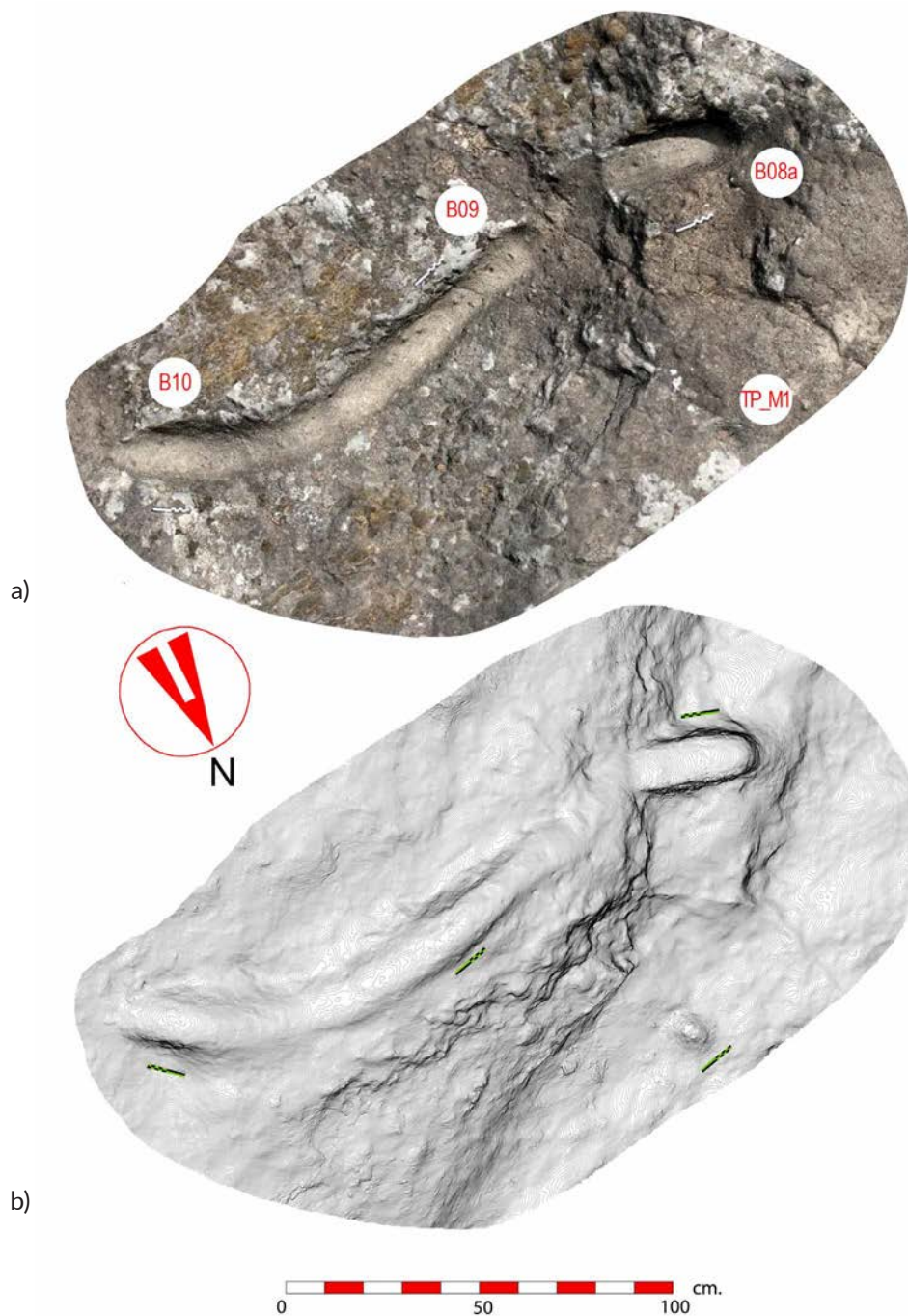


Figura 11.2 Vista settentrionale dell'area mediana della pista B, con la lunga scivolata, l'impronta della mano TP_M1 e alcune impronte di piedi: a) fotografia zenitale generata dal modello 3D; b) planimetria con curve di livello a incrementi di 1 mm.

I rilievi e i modelli 3D, elaborati con i software Agisoft Photoscan Pro e Kitware Paraview in accordo con i più recenti protocolli internazionali [Falkingham et al., 2018], hanno consentito di notare che l'impronta TP_M1 conserva, praticamente, tutti i dettagli anatomici della mano, i quali, peraltro, sono perfettamente misurabili. Sono, infatti, visibili, le cinque dita, che si diramano tutte dalla cavità più evidente, che si riferisce alla zona carpale della mano. Anche se il grado di conservazione non è lo stesso per tutte le impronte delle dita e la misurazione non può non conservare sempre un piccolo margine di interpretatività, i dati dimensionali raccolti sembrano essere certamente compatibili con quelli finora conosciuti per gli esseri umani [Garrett, 1971; Marzke & Shackley, 1986; Aiello & Dean, 1990; McHenry, 1992; Lorenzo et al., 1999; 2015;

Marzke & Marzke, 2000; Jones & Lederman, 2006; Buryanov & Kotiuk, 2010; Gilsans & Ratib, 2012; Almécija et al., 2015].

Descrizione delle Figure 11.3 e 11.4

Questo paragrafo è un estratto da Panarello et al. [2018]. Se osserviamo la depressione della zona carpale, che è la parte più evidente di TP_M1, ci accorgiamo subito che l'intera struttura dell'impronta della mano è stata creata dal *trackmaker* B durante un'imprevista scivolata sul terreno viscido. Inoltre, è stato sperimentalmente provato [Panarello et al., 2018] che essa è

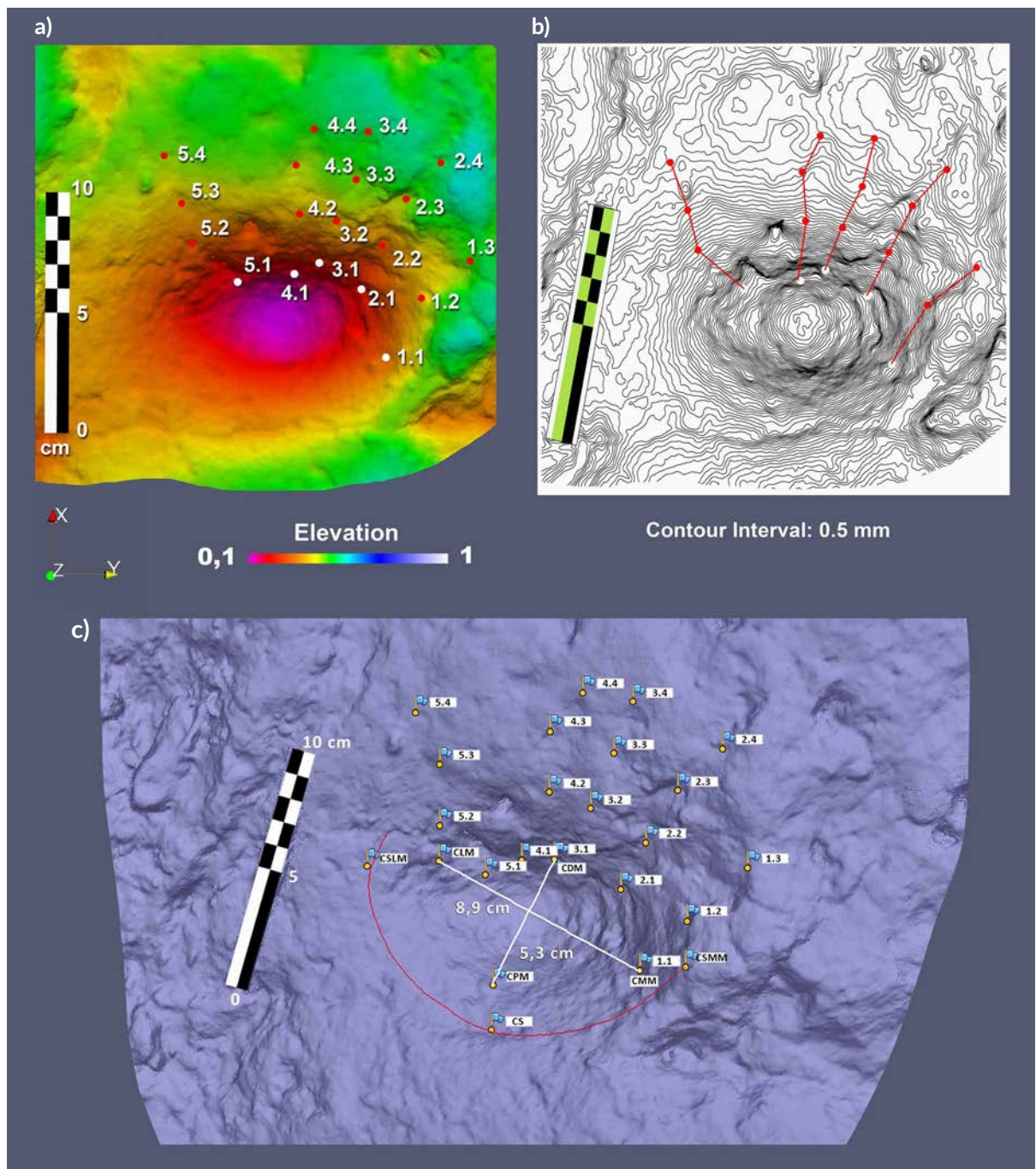


Figura 11.3 Vista occidentale dell'impronta della mano TP_M1: a) mappa delle profondità con le posizioni dei riferimenti (*landmark*); b) planimetria con curve di livello a incrementi di 1 mm, su cui sono evidenziate (con linee rosse) le possibili direzioni delle dita; c) mappa dettagliata dei punti di riferimento (*landmark*).

completamente e molto facilmente sovrapponibile dalla mano sinistra di un ragazzo/ragazza, oppure dalla mano sinistra di una donna attuale dalla corporatura minuta. La mano preistorica del *trackmaker* B, infatti, era già anatomicamente strutturata così come la conosciamo per l'uomo attuale ed era già totalmente in grado di compiere movimenti evoluti pienamente controllati e coordinati dal cervello. Per tale ragione, essa era in grado di eseguire movimenti, sia semplici sia complessi, per ottenere un risultato pensato e desiderato [Jones & Lederman, 2006; Navsa, 2010; Gilsans & Ratib, 2012]. Ciò detto e tenendo anche conto che la mano è l'arto che è cambiato di meno durante l'evoluzione [Marzke & Shackley, 1986; Aiello & Dean, 1990; McHenry, 1992; Marzke & Marzke, 2000; Almécija et al., 2015], è veramente sufficiente uno sguardo per immaginare il momento dell'appoggio della mano sul terreno fangoso e ripido senza allontanarsi troppo dalla realtà.

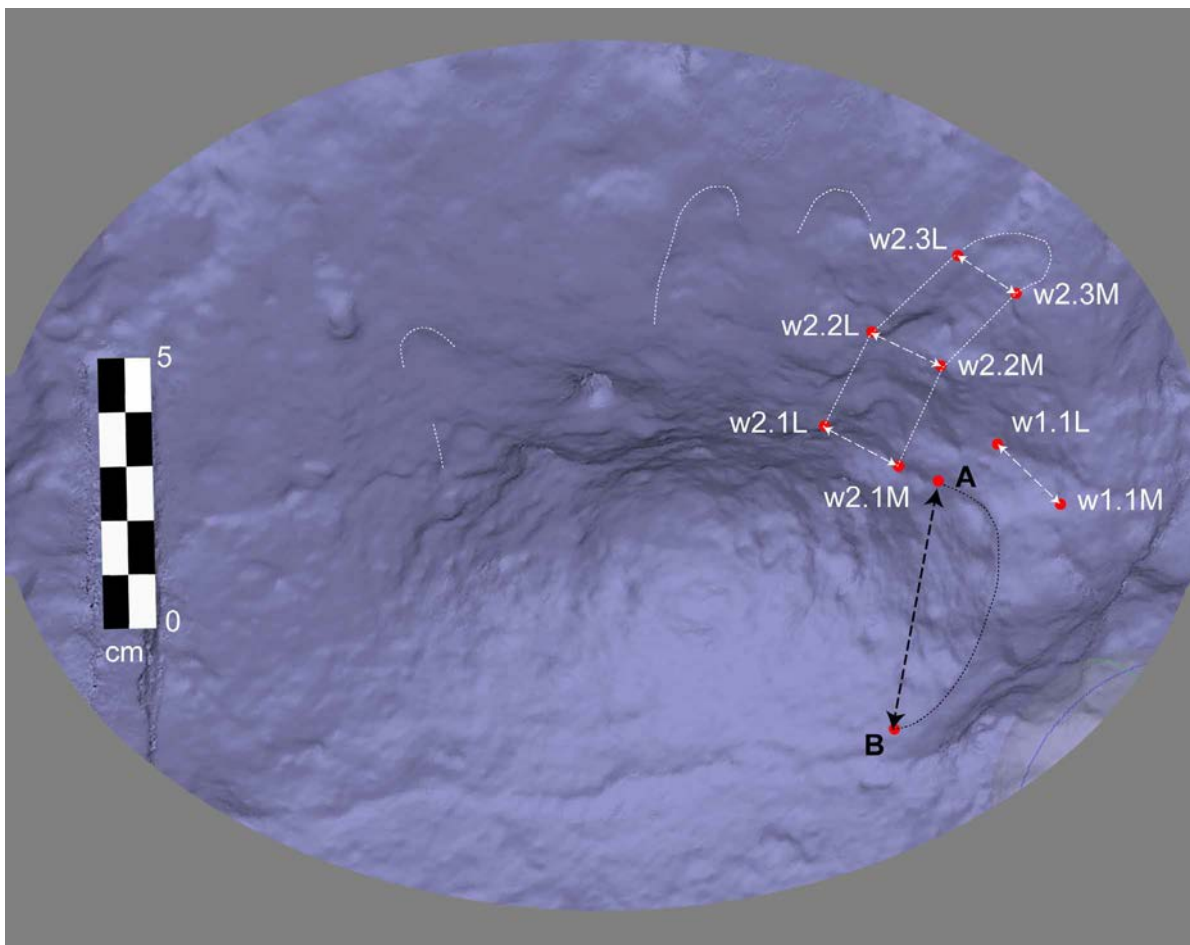


Figura 11.4 Superficie generata dal modello 3D dell'impronta TP_M1 con (evidenziati) i punti di riferimento per la misurazione delle larghezze delle dita. Sono state anche evidenziate (con linee tratteggiate) le possibili forme delle parti meglio conservate delle impronte digitali.

La parte più evidente dell'impronta TP_M1 ha forma ellittica, con bordi svasati e levigati, ed è limitata, a valle, da un bordo di espulsione semicircolare, che appare pienamente coerente con la risposta prevista del fondo plastico alla spinta necessaria per stabilizzare il passo. Questo elemento va letto come un'ulteriore prova di autenticità dell'icnite. La direzione dell'asse principale dell'impronta è incidente alla linea di progressione della pista B, orientata, in quel punto, da NO a SE. La parte posteriore dell'impronta mostra evidenti segni di un movimento orientato anteromedialmente verso l'inclinazione del pendio, mentre la parte più distale mostra i segni di

una compressione irregolare caricata sul fronte della cavità. Da questa zona, sono visibili e si diramano 5 depressioni piccole e allungate, di forma parzialmente irregolare. Ognuna di queste depressioni è divisa in più segmenti, che sono: 3 per le 4 direzioni corrispondenti alle dita 2-5 e 2 per la direzione corrispondente al pollice.

La parziale irregolarità delle impronte delle 5 dita può essere facilmente spiegata, se si considera che esse sono state create da una pressione sul fondo, effettuata come conseguenza della risposta ad un impulso istintivo, indotto dall'inaspettata perdita dell'equilibrio generale in conseguenza del cedimento imprevisto del substrato. Per la stessa ragione, il carico maggiore è stato portato sulla zona carpo-falangea del primo e secondo dito della mano (pollice e indice), le cui impronte sono quelle meglio conservate. I dettagli dimensionali e strutturali di ogni elemento, rilevati e interpretati, sono riportati nelle Tabelle 11.1 e 11.2. Nel leggerli e valutarli, si deve tenere in debito conto che le dimensioni raccolte si riferiscono all'impronta della mano e non alle ossa o a precisi muscoli e articolazioni, perciò possono variare leggermente rispetto a quelle note per le corrispondenti ossa della mano. Le medesime misure sono anche influenzate dalla sostanziale irregolarità della solidificazione e alterazione del substrato. Va, infine, tenuto in debito conto anche il fatto che il *trackmaker* B era in scivolata e, quindi, appoggiava la sua mano sinistra istintivamente e, soprattutto, dinamicamente. Per questi motivi, le zone di depressione, create dai giunti delle articolazioni della mano, possono apparire leggermente dilatate e/o deformate rispetto a quelle solitamente registrate, a partire dalle loro ossa, sia per gli uomini attuali che per quelli antichi. Nelle restituzioni grafiche e nelle tabelle dei dati sono state volutamente ignorate le misure incerte o con un margine di interpretatività troppo elevato. Le dimensioni raccolte e mostrate in Tabella 11.1 sono state misurate, quindi, all'interno dell'area di impronta della mano dal centro della zona corrispondente a un giunto interfalangeale al centro di quella corrispondente al giunto successivo. Queste zone sono state identificate utilizzando i modelli 3D, le mappe di profondità e le planimetrie con incrementi millimetrici riportati nelle figure. Al fine di ridurre maggiormente il margine di errore durante l'interpretazione di ogni lunghezza lineare, i limiti delle zone articolari sono stati individuati da diversi osservatori e, in particolare, da uno degli autori (L.M.), che è un medico chirurgo della mano. Sebbene i dati dimensionali proposti conservino sempre un ragionevole margine di interpretazione, si ritiene che essi possano essere considerati sufficientemente attendibili.

Allo stesso modo, le larghezze delle dita sono state misurate come distanze rettilinee tra i bordi delle articolazioni interfalangeali, ma solo nei punti in cui tale misurazione è stata effettuata con sufficiente certezza (Tabella 11.2).

Infine, è stata misurata la distanza rettilinea tra i bordi del cuscinetto muscolare corrispondente al primo metacarpo, lo scafoide e le ossa trapezoidali. Questa distanza è di ~5,4 cm e appare compatibile anche con quella della mano di un esemplare umano attuale, che abbia una statura variabile da 1,50 a 1,65 metri [Panarello et al., 2018]. Questo fatto può essere anche facilmente verificato con una semplice sperimentazione, facendo compiere il movimento descritto a uno sperimentatore che abbia le suddette caratteristiche corporee.

Ancora, nessun angolo tra le dita sembra essere precisamente e oggettivamente misurabile in quanto la mano è flessa in un movimento forzato, ma tutte le direzioni delle falangi convergono longitudinalmente, con sicurezza, verso la base del polso, come normalmente accade nella mano umana [Garrett, 1971; Navsa, 2010; Vergara et al., 2017; Panarello et al., 2018].

Infine, i movimenti angolari del polso non superano, rispettivamente, l'intervallo 15°-40° per l'abduzione (deviazione radiale) e adduzione (deviazione ulnare), e anche questo dato conferma che TP_M1 è veramente l'impronta di mano fossile umana [Ajello & Dean, 1990].

Rif. Figg. 11.3, 11.4	Segmenti	Lunghezze misurate (cm)
1.1-1.2	Os metacarpale I	2.7
1.2-1.3	Phalanx proximalis I	2.8
	Phalanx distalis I	incerta
2.1-2.2	Os metacarpale II	2.3
2.2-2.3	Phalanx proximalis II	2.3
2.3-2.4	Phalanx media II	2.0
	Phalanx distalis II	incerta
3.1-3.2	Os metacarpale III	3.2
3.2-3.3	Phalanx proximalis III	2.2
3.3-3.4	Phalanx media III	1.9
	Phalanx distalis III	incerta
4.1-4.2	Os metacarpale IV	3.6
4.2-4.3	Phalanx proximalis IV	2.2
4.3-4.4	Phalanx media IV	1.8
	Phalanx distalis IV	incerta
5.1-5.2	Os metacarpale V	2.7
5.2-5.3	Phalanx proximalis V	2.4
5.3-5.4	Phalanx media V	2.1
	Phalanx distalis V	incerta
CLM-CMM	Carpal Lateral Margin – Carpal Medial Margin	8.9
CPM-CDM	Carpal Proximal Margin – Carpal Distal Margin	5.3
CSLM-CSMM	Carpal Strike Lateral Margin – Carpal Strike Medial Margin	12.9

Tabella 11.1 Lunghezze misurate sull'impronta TP_M1 (secondo le convenzioni di Artner [2002]).

Rif. Figg. 11.3, 11.4	Segmento	Larghezze misurate (cm)
w1.1L-w1.1M	Phalanx proximalis I	1.76
w2.1L-w2.1M	Phalanx proximalis II	1.73
w2.2L-w2.2M	Phalanx media II	1.44
w2.3L-w2.3M	Phalanx distalis II	1.35

Tabella 11.2 Larghezze misurate sull'impronta TP_M1 (secondo le convenzioni di Artner [2002]).

Conclusioni

Quanto descritto consente di notare che un confronto attendibile con altre testimonianze icnologiche analoghe a TP_M1 potrebbe essere fatto solo sulla base della lunghezza delle falangi prossimali dell'indice e del pollice e neppure in molti casi. Sebbene siano note, infatti, impronte e segni di mani in varie località del mondo, anche descritte in pubblicazioni scientifiche, esse molto raramente sono accompagnate da un resoconto dimensionale e sono, quasi sempre, documentate solo da immagini, talvolta anche senza un semplice metrino di comparazione. Più specificamente, ad oggi, impronte di mani parziali e/o complete sono note nella Cueva d'El Castillo, Spagna [Groenen et al., 2012]; a Willandra Lakes, Australia [Webb, 2007]; nella regione di Lhasa, Tibet cinese [Zhang-Li, 2002; Meyer et al., 2017]; nella Grotte de Lascaux, Francia [Barrière & Sahly, 1964]; a Ojo Guareña, Spagna [Ortega, 2009]; nella Grotte du Tuc d'Audobert, Francia [Vallois, 1927; Bégouën, 1927a, 1927b; Bahn & Vertut, 1988; Bégouën et al., 2009];

nella Grotte de Fontanet, Francia [Clottes, 1973, 1975, 1993; Bahn & Vertut, 1988; Cohen, 2007]; nella Grotta della Basura, Italia [Blanc & Pales, 1960; de Lumley & Giacobini, 1985; Rembado & Vicino, 1985; Citton et al., 2017]; nella Grotte de l'Aldène, Francia [Ambert et al., 2007; Galant et al., 2007]; nella Grotte de Ganties-Montespan, Francia [Garcia & Morel, 1995]; nella Cueva Temprana, regione di Llanes, Spagna [Lockley et al., 2008; Rodriguez-Asensio & Noval Fonseca, 2012]; nel sito di Le Rozel, Francia [Duveau et al., 2019] e altrove [Janssens, 1957; Delluc & Delluc, 1985; Guthrie, 2005; Bennett & Morse, 2014; Panarello, 2016]. Tuttavia, come predetto, nessuna delle pubblicazioni che le descrive fornisce dati dimensionali sufficienti per una comparazione con TP_M1. Neppure si possono considerare le impronte lasciate sì da mani, ma che si riferiscono a striature, graffi e ondulazioni. Esse, infatti, non consentono di registrare precise dimensioni degli arti, in quanto, quasi sempre, sono prodotte da azioni volontarie, spesso arricchite da motivazioni artistiche e/o magiche. Lo stesso discorso vale per graffiti e pittogrammi, che si trovano quasi tutti nelle grotte, perché essi sono strettamente legati all'uso della sola punta delle dita, oppure sono contaminati da un uso consapevole delle mani e delle dita. Va, inoltre, tenuto presente che molte delle pubblicazioni, finora disponibili, essendo state effettuate molto tempo fa, sono il risultato di rilievi realizzati con tecniche più rudimentali di quelle attuali e sono quasi totalmente concentrati sulla raccolta, analisi e interpretazione delle impronte dei piedi e/o delle rappresentazioni artistiche, dando pochissima attenzione alle impronte delle mani.

I dati dimensionali e morfostrutturali, misurati dalle parti anatomiche fossilizzate meglio conservate dell'impronta della mano TP_M1 e la loro piena compatibilità con gli intervalli dimensionali e morfostrutturali disponibili fino ad ora per gli ominini, permettono di sostenere che la cavità TP_M1 è realmente l'impronta fossile di una mano preistorica. Essa è stata effettivamente impressa su un pendio vulcanico, semiraffreddato e irregolarmente asciutto, dalla mano sinistra di un ominine del medio Pleistocene, forse un *Homo heidelbergensis* [Panarello et al., 2017, 2020 con bibliografia], che procedeva camminando con andatura bipede abituale. Egli, perso l'equilibrio per il cedimento inaspettato del fondo, scivolò e fu costretto ad appoggiarla istintivamente, per non cadere e per riacquistare stabilità. Inoltre, la datazione radiometrica $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ del substrato di Tufo Leucitico Bruno sui cui è conservata l'impronta a 349 ± 3 ka [Mietto et al., 2003; Avanzini et al., 2008; Scaillet et al., 2008; Santello, 2010] fa sì che essa non trovi confronti – per antichità – con nessun'altra icnite analoga in nessun'altra parte del mondo. Nessuna delle orme di mani umane finora note, infatti, ha più di 80 ka [Vallois, 1927; Bégouën, 1927a, 1927b; Blanc & Pales, 1960; Barrière & Sahly, 1964; Clottes, 1973, 1975, 1993; de Lumley & Giacobini, 1985; Delluc & Delluc, 1985; Rembado & Vicino, 1985; Bahn & Vertut, 1988; Garcia & Morel, 1995; Zhang-Li, 2002; Guthrie, 2005; Ambert et al., 2007; Cohen, 2007; Galant et al., 2007; Webb, 2007; Lockley et al., 2008; Bégouën et al., 2009; Ortega, 2009; Groenen et al., 2012; Rodriguez-Asensio & Noval Fonseca, 2012; Bennett & Morse, 2014; Panarello, 2016; Citton et al., 2017; Meyer et al., 2017; Duveau et al., 2019].

Per le ragioni predette, si può affermare che TP_M1 è, al momento, l'unica orma fossile di mano umana del Medio Pleistocene e la più antica del mondo fra quella finora note. Essa non è confrontabile con nulla di analogo, né in ambienti ipogei né in ambienti subaerei ed è completamente svincolata da qualsiasi esigenza culturale e culturale. Essendo analizzabile solo dal punto di vista dinamico e morfo-strutturale, essa può essere considerata una specie di istantanea fotografica unica su un momento qualsiasi della vita di ogni giorno di antichissimi esemplari di ominini medio-pleistocenici e, in tal senso, rappresenta, con il quadro dimensionale da essa veicolato, uno strumento altrettanto unico e prezioso per lo studio di contesti ed evidenze simili.

Bibliografia

- Aiello L., Dean C. (1990). *An Introduction to Human Evolutionary Anatomy*. London-San Diego-New York-Boston-Sydney-Tokyo-Toronto: Academic Press: 309-341.
- Almécija S., Smaers J.B., Jungers W.L. (2015). *The evolution of human and ape hand proportions*. Nature Communications, |6:7717|. DOI: 10.1038/ncomms8717|1-11.
- Ambert P., Galant P., Guendon J.L., Colomer A., Dainat D., Beaumes B., Gruneisen A., Requirand C., Quinif Y. (2007). *Les gravures et les empreintes humaines de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) dans leur contexte chronologique et culturel*. Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, 47: 3-36.
- Artner J. (2002). *Atlas of Human Skeletal Anatomy*. eBook.
https://www.dphu.org/uploads/attachments/books/books_5363_0.pdf
- Avanzini M., Mietto P., Panarello A., De Angelis M., Rolandi G. (2008). *The Devil's Trails: Middle Pleistocene Human Footprints Preserved in a Volcanoclastic Deposit of Southern Italy*. Ichnos, 15: 179-189.
- Bahn P.G., Vertut J. (1988). *Images of the Ice Age*. Leicester: Winward.
- Barriere C., Sahly A. (1964). *Les empreintes humaines de Lascaux*. In *Miscelanea en homenaje al Abate H. Breuil*, Tome 1. Diputacion Provincial de Barcelona: 172-180 + 8T.
- Bégouën C.M. (1927a). *Les empreintes de pieds préhistoriques*. Institut International d'Anthropologie, II session, II Int. Anth. Arch. Prehist., (Amsterdam): 323-328 + 4 Tab.
- Bégouën C.M. (1927b). *Empreintes de doigts préhistoriques et de quelques dessins*. Institut International d'Anthropologie, II session, II Int. Anth. Arch. Prehist., (Amsterdam): 335-338.
- Bégouën R., Fritz C., Tosello G., Clottes J., Pastoors A., Faist F. (2009). *Le sanctuaire secret des bisons. Il y a 14 000 ans, dans la caverne du Tuc d'Audoubert*. Paris: Editions d'art Somogy et l'Association Louis Bégouën.
- Bennett M.R., Morse S.A. (2014). *Human Footprints: Fossilised Locomotion?* London-Cham-Heidelberg-New York-Dordrecht: Springer.
- Blanc A.C., Pales L. (1960). *Le vestigia umane della Grotta della Bàsura a Toirano*. Estratto dalla Rivista di Studi Liguri, A. XXVI, 1-4.
- Buryanov A., Kotiuk V. (2010). *Proportions of Hand Segments*. International Journal of Morphology, 28 (3): 755-758.
- Citton P., Romano M., Salvador I., Avanzini M. (2017). *Reviewing the upper Pleistocene human footprints from the "Sala dei Misteri" in the Grotta della Basura (Toirano, northern Italy) cave: An integrated morphometric and morpho-classificatory approach*. Quaternary Science Reviews, 169: 50-64.
- Clottes J. (1973). *Midi-Pyrénées*. Gallia préhistoire, 16 (2): 481-523.
- Clottes J. (1975). *Midi-Pyrénées*. Gallia préhistoire, 18 (2): 613-650.
- Clottes J. (1993). *Ichnologie*. In Groupe de Réflexion sur l'Art Pariétal Paléolithique, Paris: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche: 59-66.
- Cohen C. (2007). *De la trace au tracé. Les empreintes humaines préhistoriques*. In Thouard D. (ed.), *L'interprétation des indices. Enquête sur le paradigme indiciaire avec Carlo Ginzburg*. Villeneuve d'Ascq: Presses Universitaires du Septentrion: 211-224.
- de Lumley M.A., Giacobini G. (1985). *Le impronte di piedi umani*. Rivista di Studi Liguri, 51 (4): 362-366.
- Delluc B., Delluc G. (1985). *De l'empreinte au signe*. Histoire et Archéologie, Les Dossiers: Traces et messages de la préhistoire, 90: 56-62.
- Duveau J., Berillon G., Verna C., Laisné G., Cliquet D. (2019). *The composition of a Neandertal social group revealed by the hominin footprints at Le Rozel (Normandy, France)*. PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, DOI:10.1073/pnas.1901789116. + Supplementary Information.

- Falkingham P.L., Bates K.T., Avanzini M., Bennett M., Bordys E.M., Breithaup B.H., Castanera D., Cifton P., Díaz-Martínez I., Farlow J.O., Fiorillo A.R., Gates S.M., Getty P., Hatala K.G., Hornung J.J., Hyatt J.A., Klein H., Lallensack J.N., Martin A.J., Mary D., Matthews N.A., Meyer C.A., Milàn J., Minter N.J., Razzolini N.L., Romilio A., Salisbur S.W, Sciscio L., Tanaka I., Wiseman A.L.A., Xing L.D. and Belvedere M. (2018). *A Standard Protocol for Documenting Modern and Fossil Ichnological Data*. *Palaeontology*, 61 (4): 469–480. DOI:10.1111/pala.12373
- Galant P., Ambert P., Colomer A., Guendon J.L. (2007). *Les vestiges d'éclairages préhistoriques de la galerie des Pas de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault)*. *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 47: 37-80.
- Garcia M.A., Morel P. (1995). *Restes et Reliefs: Présence de l'Homme et de l'Ours des Cavernes dans la grotte de Montespan-Ganties, Haute-Garonne*. *Anthropozoologica*, 21: 73-78.
- Garrett J.W. (1971). *The Adult Human Hand: Some Anthropometric and Biomechanical Considerations*. *Human Factors*, 13 (2): 117-131.
- Gilsans V., Ratib O. (2012). *Hand Bone Age. A Digital Atlas of Skeletal Maturity*. Second Edition, Berlin-Heidelberg: Springer.
- Groenen M., Groenen M.C., Ceballos del Moral J.M., Gonzalez Echegaray J. (2012). *Bilan de sept années de recherches dans la grotte ornée d'El Castillo (Cantabrie, Espagne)*. In Clottes J. (ed.), *L'art pléistocène dans le monde / Pleistocene art of the world / Arte pleistoceno en el mundo*, Actes du Congrès IFRAO, Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010, Symposium «Art pléistocène en Europe». N° spécial de Préhistoire, Art et Sociétés, Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées, 65-66, 2010-2011, CD, 145-163.
- Guthrie D.R. (2005). *The Nature of Paleolithic Art*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Janssens P.A. (1957). *Medical Views on Prehistoric Representations of Human Hands*. *Medical History*, 1(4): 318-322.
- Jones L.A., Lederman S.J. (2006). *Human Hand Function*. Oxford: Oxford University Press.
- Lockley M., Roberts G., Kim J.Y. (2008). *In the Footprints of Our Ancestors: An Overview of the Hominid Track Record*. *Ichnos*, 15: 106-125.
- Lorenzo C., Arsuaga J.L., Carretero J.M. (1999). *Hand and foot remains from the Gran Dolina Early Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain)*. *Journal of Human Evolution*, 37 (3-4): 501-522.
- Lorenzo C., Pablos A., Carretero J.M., Huguet R., Valverdú J., Martínón-Torres M., Arsuaga J.L., Carbonell E., Bermúdez de Castro J.M. (2015). *Early Pleistocene human hand phalanx from the Sima del Elefante (TE) cave site in Sierra de Atapuerca (Spain)*. *Journal of Human Evolution*, 78: 114-121.
- Marzke M.W., Marzke R.F. (2000). *Evolution of the human hand: approaches to acquiring, analysing and interpreting the anatomical evidence*. *Journal of Anatomy*, 197: 121-140.
- Marzke M.W., Shackley M.S. (1986). *Hominid hand use in the pliocene and pleistocene: Evidence from experimental archaeology and comparative morphology*. *Journal of Human Evolution*, 15 (6): 439-460. DOI:10.1016/S0047-2484(86)80027-6.
- McHenry H. (1992). *Body size and proportions in early hominids*. *American journal of Physical Anthropology*, 87 (4): 407-431. DOI:10.1002/ajpa.1330870404
- Meyer M.C., Aldenderfer M.S., Wang Z., Hoffmann D.L., Dahl J.A., Degering D., Haas W.R., Schlütz F. (2017). *Permanent human occupation of the central Tibetan Plateau in the early Holocene*. *Science*, 355: 64-67 + Supplementary Materials.
- Mietto P., Avanzini M., Rolandi G. (2003). *Human footprints in Pleistocene volcanic ash*. *Nature*, 422: 133.
- Navsa N. (2010). *Skeletal Morphology of the Human Hand as Applied in Forensic Anthropology*. Thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree PhD Anatomy In the Faculty of Health Sciences, University of Pretoria, Pretoria. <https://repository.up.ac.za/handle/2263/28575>.

- Ortega A.I. (2009). *Tras Las Huellas de Ojo Guareña*. *Pyrenaica*, 235: 364-367.
- Panarello A. (2016). *Elementi di Paleocnologia degli Ominidi*. Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore.
- Panarello A. (2020). *A Snapshot on the Everyday Life of a Middle Pleistocene Hominin: The Trackway B at the Devil's Trails palaeontological site (Tora-Piccilli, Caserta, central Italy)*. *Journal of Anthropological Sciences*, 98: 27-47. DOI:10.4436/JASS.98013.
- Panarello A., Mazzardo L., Mietto P. (2018). *The devil's touch: a first dataset from what could be the oldest human handprint ever found (Central-Southern Italy)*. *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 31 (1): 37-47.
- Panarello A., Palombo M.R., Biddittu I., Mietto P. (2017). *Fifteen years along the "Devil's Trails": new data and perspectives*. *Alpine and Mediterranean Quaternary*, 30 (2): 137-154.
- Panarello A., Palombo M.R., Di Vito M.A., Biddittu I., Farinaro G., Mietto P. (2020). *On the devil tracks: unexpected news from the Foresta ichnosite (Roccamonfina volcano, central Italy)*. *Journal of Quaternary Science*, 35 (3): 444-456. DOI:10.1002/jqs3186.
- Rembado G., Vicino G. (1985). *Descrizione della grotta e delle sue manifestazioni*. *Rivista di Studi Liguri*, 51 (4): 321-337.
- Rodríguez Asensio J.A., Noval Fonseca M.A. (2012). *Cueva Tempranas (Posada, Llanes, Asturias)*. In Arias Cabal P., Corchón Rodríguez M.S., Menéndez Fernández M., Rodríguez Asensio J.A. (eds.), *El Paleolítico Superior Cantábrico*, Actas de la Primeras Mesa Redonda, San Román de Candamo (Asturias), 26-28 de abril de 2007. Santander: PUBliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria: 255-264.
- 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.
- Scailliet S., Vita-Scailliet G., Guillou H. (2008). *Oldest human footprints dated by Ar/Ar*. *Earth Planetary Science Letters*, 275 (3-4): 320-325.
- Vallois H. (1927). *Étude des empreintes de pieds humains du Tuc d'Audobert, de Cabrerets et de Ganties*. Institut International d'Anthropologie, II session, II Int. Anth. Arch. Prehist., (Amsterdam): 328-335.
- Vergara M., Agost M.J., Gracia-Ibáñez V. (2017). *Dorsal and palmar aspect dimensions of hand anthropometry for designing hand tools and protections*. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 28 (1), 2018: 17-28. DOI:10.1002/hfm.20714.
- Webb S. (2007). *Further research of the Willandra Lakes fossil footprint site, southeastern Australia*. *Journal of Human Evolution*, 52 (6): 711-715.
- Zhang D.D., Li S.H. (2002). *Optical dating of Tibetan human hand- and footprints: An implication for the palaeoenvironment of the last glaciation of the Tibetan Plateau*. *Geophysical Research Letters*, 29 (5), 1072: 16.1-16.3.

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

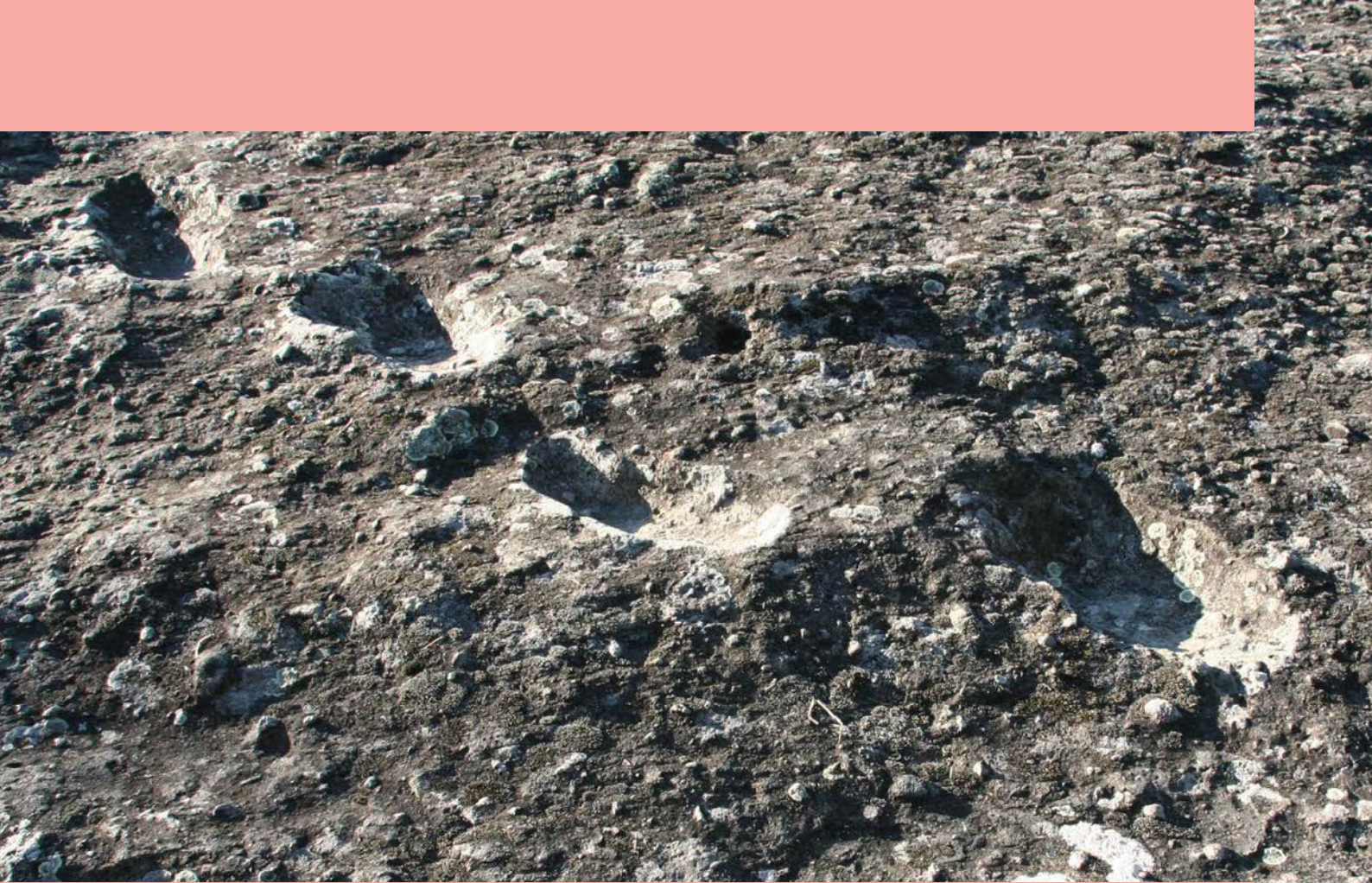
©2022

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