

Notes For An Annual Course in Geology: Dictated For Engineering Students at The Higher Royal Technical Institute of Milan. *Second Part Stratigraphic Geology.* Milan: Giuseppe Bernardoni's Typography. 1876.

Translation by Eugenio Luciano

XT. Epoca neozoica. Formazioni antropozoiche.

Epoca neozoica, 442. — Formazione antropozoica, 443. — Membri che la costituiscono, 444. — Modificazioni della fauna recente, 445. — Formazioni marine recenti, 446. — Questione dell'origine dell'uomo, 447. — Compito della geologia, 448. — Studi in Danimarca, 449. — I Kjøkkenmøddings, 450 e 451. — Gli stessi in America e in Sicilia, 452. — Gli Skovmoses, 453. — Età della pietra, del bronzo e del ferro, 454. — Metamorfosi delle flore, 455. — Scoperta delle abitazioni lacustri, 456. — Descrizione di esse abitazioni 457. — Sono vere abitazioni lacustri, 453. — Eguali costumi dei Peonii e degli Oceanici, 459. — Palafitte dell'età della pietra, 469. — Dell'età del bronzo, 461. — Dell'età del ferro, 462. — Confronto tra gli antichi Svizzeri e i Danesi, 463. — Ricerca degli equivalenti, 464. — Crannoges d'Irlanda, 465. — Caverne d'Ariege, 466. — Palafitte in tutta Europa, 467. — Tentativo di un parallelo colla antichità storica, 468. — Questioni circa i rapporti delle palafitte, 469. — Palafitte lombarde, 470. — Abbozzo di una cronologia preistorica relativa, 471. — Compito degli archeologi, 472. — Sentenze di Desor e di Keller, 473. — Tentativi di una cronologia assoluta in Danimarca, 474. — Cono della Tinière, 475. — Palafitta di Chamblon, 476. — Stazione tra i laghi di Biemme e di Neuchâtel, 477. — Conclusioni, — Antichità americane, 479. — Tumuli dell'Ohio, 480. — Epoca relativa, 481. — Epoca assoluta, 482. — Scheletri della Guadalupa e medaglie d'Edoardo I, 483. — Ultima conclusione, 484.

442. Con l'appellativo di *neozoica* (da νέος nuovo e ζωή vivente) indichiamo l'epoca nuovissima, l'epoca dei novissimi viventi, l'epoca

XV. Neozoic epoch. Anthropozoic formations.

Neozoic epoch, 442. — Anthropozoic formation, 443. — Constituent features, 444. — Modifications of the recent fauna, 445. — Recent marine formations, 446. — The question concerning the origin of man, 447. — Task of geology, 448. — Studies in Denmark, 449. — Kjøkkenmøddings, 450 and 451. — Kjøkkenmøddings in America and Sicily, 452. — Skovmoses, 453. — Stone, bronze, and iron age, 454. — Floras metamorphosis, 455. — Discovery of lake dwellings, 456. — Description of these dwellings, 457. — They are real lake dwellings, 458. — Equal customs among Paeonians and Oceanians 459. — Stone age pile dwellings, 460. — On the bronze age, 461. — On the iron age, 462. — Comparison between the ancient Swiss and the Danes, 463. — Searching for analogues, 464. — Irish Crannoges, 465. — Ariege caves, 466. — Pile dwellings everywhere in Europe, 467. — Attempting a parallelism with the ancient history, 468. — Matters concerning the relations among pile dwellings, 469. — Lombard pile dwellings, 470. — Draft of a relative prehistoric chronology, 471. — The task of archaeologists, 472. — Opinions of Desor and Keller, 473. — Attempts for an absolute chronology in Denmark, 474. — The Tinière's cone, 475. — Chamblon's pile dwelling, 476. — Site between the lakes of Biemme and Neuchâtel, 477. — Conclusions on absolute chronology, 478. — American antiquities, 479. — Ohio's mounds, 480. — Relative epoch, 481. — Absolute epoch, 482. — Skeletons of Guadalupa and medals of Edward I, 483. — Final conclusion, 484.

442. With the appellation *Neozoic* (from νέος, new, and ζωή, living) we indicate the newest epoch.¹ This is the epoch of the most recent living

¹Stoppani will devote an entire work to the Neozoic Era in Italy (*L'era neozoica in Italia*, Milano: Vallardi, 1881). The first nucleus of these studies was presented by Stoppani during his *Special course of public conferences on geology* held in Florence in 1877 (Florence National Archive, f. 1877, n. 283).

che si può dire attuale e comprende i terreni quaternari o post-terziari.

L'uno e l'altro di questi appellativi indicano unicamente i rapporti di successione di questi terreni cogli antecedenti terziari di cui tratteremo in seguito, vogliamo dire cioè che i terreni più recenti, i novissimi della serie geologica, riposano sui terreni terziari, si depositarono quando era finito il depositarsi di questi, che la fauna e la flora di cui contengono le reliquie vivificarono il globo, quando le generazioni terziarie erano spente.

443. Ritenendo sempre ciò che si è detto circa l'impossibilità di fissare dei confini rettamente determinanti ai grandi gruppi geologici, come alle suddivisioni, i terreni post-terziari possono dividersi in due gruppi abbastanza ben definiti. Poniamo nel primo gruppo tutte quelle formazioni che attestano in qualunque modo la presenza dell'uomo sulla terra, o che sono contemporanee, cioè equivalenti, a tali formazioni. Comprendiamo nel secondo i terreni che si formarono posteriormente alla deposizione delle sabbie, in genere del terreno subappennino, e anteriormente all'apparizione dell'uomo. Diamo al primo gruppo l'epiteto di *antropozoico* o recente; al secondo quello di *pliocene*, e comprende tutti i terreni che da Lyell furono distribuiti in due gruppi, *post-pliocene* o nuovo pliocene, salvo l'escludere dal post-pliocene, quei terreni che siano riconosciuti contemporanei dell'uomo.

444. Il gruppo antropozoico è costituito di tutti quei depositi di cui ci siamo occupati come di formazione attuale, e dove anzi cercammo i tipi, le ragioni, gli accidenti, dei terreni di antica formazione. Il terreno antropozoico è del dominio piuttosto della *dinamica terrestre* che della geologia, e qui non dovremmo accennarlo che per compire la serie, e come punto di partenza per stabilire la cronologia relativa dei terreni.

Ma vedremo ben tosto come la geologia e la paleontologia stratigrafica

beings, or the present epoch, comprehending the Quaternary or post-tertiary soils.

One or the other of these appellatives indicate successive relations of these soils with their tertiary antecedents, which we will examine later. We mean to say that the most recent soils—the newest of the geological series—rests upon the tertiary soils. These soils were deposited once the latter stopped forming, and enriched the globe with their relics of fauna and flora, when tertiary generations were extinct.

443. Considering what has been said about the impossibility of setting strictly defined boundaries to the great geological groups, and likewise to their subdivisions,² the post-tertiary soils can be divided well enough into two defined groups. In the first group, we place all formations that attest in any way to the presence of humans on earth, or that are contemporary (hence equivalent) to these formations. In the second group, we include the soils that formed posteriorly to sand deposition, generally of the subappennine soil. These soils formed prior to the appearance of humans. The first group receives the epithet *anthropozoic* or recent. The second group receives the epithet *pliocene*, considering the soils that Lyell distributed into two groups, *post-pliocene* or *new pliocene*, excluding from the post-pliocene the soils acknowledged as contemporary to humans.³

444. The anthropozoic group is constituted of deposits that we consider of current formation, where in fact we look for the types, causes, and circumstances of soils of ancient formation.⁴ The anthropozoic soil is located more in the domain of *earth dynamics* rather than geology, and we will mention it only to conclude the series, and as a starting point to establish the relative chronology of soils.

But we will see how geology and stratigraphic palaeontology are

²Referring to earlier parts of *Note*, where he discusses the topic.

³The term "Pleistocene" was coined by Lyell in 1839 to substitute the designation "Newer Pliocene," while maintaining the term "Pliocene" to designate "Older Pliocene" (see Wilmarth, 1925, pp. 47-49, for further insights on the history of the term).

⁴Referring to his first volume of *Note*, published in 1864, whose central object is terrestrial or earth dynamics (as he states in the sentence that follows). However, the text does not provide as much detailed analysis, as the Anthropozoic is provided here.

si trovano già in piena attività di servizio, anche per cercare nei terreni antropozoici le prime orme di quest'essere che pur pretende di narrare la storia del globo, come avesse assistito al primo istante della creazione. Intanto vediamo sommariamente di quali membri possono essere composte le formazioni antropozoiche.

Appartengono all'antropozoico quei terreni che abbiám visto, per dir così, formarsi sotto i nostri occhi, dipendenti immediatamente da agenti ancora localizzati. Richiamando tali formazioni in quell'ordine stesso col quale li passavamo in rassegna e le vedemmo prodursi saranno.

- 1.° I prodotti della erosione atmosferica ricomposti per via chimica e meccanica.
- 2.° I depositi delle sorgenti incrostanti terrestri, lacustri o marine (tuffi, travertini e panchine recenti, stalattiti, alabastri, incrostazioni silicee dei *geyser*, ecc., ceppi recenti, ecc.)
- 3.° Le alluvioni recenti.
- 4.° I delta, le maremme, in genere gli apparati littorali, i fondi essiccati del mare.
- 5.° Le torbe e in genere i depositi attuali di combustibili.
- 6.° Il guano od altri depositi recenti di origine animale.
- 7.° Le morene dei ghiacciai alpini e in genere i depositi recenti di origine glaciale.
- 8.° Le recenti deiezioni vulcaniche accumulate direttamente per sé, o distribuite dall'azione delle acque.
- 9.° I depositi di formazione marina recente, sollevati da recenti sollevamenti.

I caratteri pei quali riconoscere tali terreni saranno i seguenti:

already fully operative, even in searching among anthropozoic soils for the first footprints of this being who craves to narrate the history of the globe—as if he bore witness to its first moment of creation. Meanwhile, let us look at the kinds that the anthropozoic formations are composed of.

A part of the anthropozoic are soils that we have seen, so to say, forming under our own eyes, and that depend directly on still active agents. Recounting such formations in the same order we reviewed them, and saw them forming, meaning that they will be:

- 1.° Chemically and mechanically recomposed products of atmospheric erosion.
- 2.° Deposits from encrusting terrestrial, lacustrine, and marine springs (tuffs, travertine and recent littoral sediments, stalactites, alabaster, siliceous encrustations from geysers, recent stumps, and others).
- 3.° Recent floods.
- 4.° Deltas, marshy lands,⁵ generally coastal apparatuses, and dried sea floors.
- 5.° Peatlands and generally present fuel deposits.
- 6.° Guano or other recent deposits of animal origin.
- 7.° Moraines of alpine glaciers and generally recent glacial deposits.
- 8.° Recent volcanic dejections accumulated by their own actions or distributed by the action of water.
- 9.° Recent deposits of marine formation, lifted by recent upheavals.

The following are the characteristics for recognising such soils:

⁵Translated from *maremme*. The term "Maremma" (capitalised, singular of *maremme*, from the Latin *maritima*) identifies a distinct Italian coastal area facing the Tyrrhenian Sea, located on the coasts of Northern Lazio and Western Tuscany. Without capitalisation, the term may be used to indicate marshy lands or coastal areas.

1.° *Stratigrafici*. I terreni antropozoici riposano sui terreni *postpliocenici*.

2.° *Mineralogici*. I caratteri mineralogici dei terreni antropozoici devono rispondere in generale ad agenti ancora approssimativamente localizzati là dove esiste il deposito. Una corrente di lava recente starà in immediata dipendenza dal cratere che la ha eruttata, un letto di sabbia o di ghiaja alluvionale recente, lo sarà con una corrente che ancora scorre e deposita in quel luogo, uno strato recente sollevato dal mare offrirà la natura stessa del fondo ancora là vicino coperto dalle acque.

3.° *Paleontologici*. I fossili antropozoici corrispondono alla fauna ed alla flora ancora vivente, e il fossile più caratteristico è l'uomo, rivelato dalle sue reliquie, o dagli avanzi della sua industria.

Quanto alla fauna ed alla flora dei depositi antropozoici, non basterà nemmeno che essi rispondano in genere alla fauna ed alla flora vivente, ma bisognerà che la fauna e la flora fossili traducano esattamente gli accidenti delle viventi, soprattutto il marcatissimo carattere dell'accantonamento delle faune o delle flore. Così, per esempio, gli strati marini presso Pozzuoli che contengono frammenti di scultura di vasi, ecc., sono zeppi di conchiglie marine che tutte vivono ancora nella prossima baja. Così può darsi che l'Epomeo d'Ischia, il quale all'altezza di circa 600 metri, ha degli strati contenenti conchiglie riconosciuto da Lyell come ancora viventi nel golfo vicino, non sia che una creazione tutta dell'epoca antropozoica.

445. I caratteri suddetti non devono pigliarsi in un senso strettamente letterale. Dall'apparizione dell'uomo, qualunque cronologia si addotti, fino a noi, volse già tal giro di secoli, che non è meraviglia se la geologia e la paleontologia svelino già delle condizioni che non corrispondono esattamente e ovunque alle condizioni attuali del globo. Anzi i mutamenti che potessimo verificare (e molti ne scopriremo) nella fauna e nella flora contemporanee dell'uomo, ci serviranno di unità di

1.° *Stratigraphical*. The anthropozoic soils rest upon *postpliocenic* soils.

2.° *Mineralogical*. The mineralogical characteristics of the anthropozoic soils must generally conform to the agents still active where the deposit lies. A recent lava flow would be in immediate proximity to the crater that erupted it. A sand bed or a recent alluvial gravel bed would still be flowing and depositing in that location. A recently uplifted marine stratum will display the very nature of the marine floor.

3.° *Paleontological*. The anthropozoic fossils correspond to the living fauna and flora, and the most characteristic fossil is man, as deduced from its relics, or the industrial remains.

The fauna and flora of anthropozoic deposits will not need to conform to the living fauna and flora, but the fossil fauna and flora will show the same occurrences affecting living beings, especially the marked stockpiling⁶ of different faunas and floras. For example, the marine strata in Pozzuoli, which contains fragments of vessels and others, are full of seashells, all of which are still living in the adjacent bay. It is the case that Mount Epomeo⁷—which, at around 600 meters in height, has strata containing seashells that Lyell discovered still existing in the nearby gulf—might be entirely a product of the anthropozoic age.

445. The previously discussed characteristics should not be taken too literally. From the appearance of man to whatever the chronology adopted, such a turn of centuries has passed that it is no wonder that geology and palaeontology have already unveiled characteristics that do not exactly correlate to the present features of the globe. In fact, the changes we observed (and many more we will find) in the contemporary fauna and flora of man will serve as units of

⁶Stockpiling' is translated from *accantonamento*, meaning "to accumulate," or "to shelve."

⁷Mount Epomeo (787 meters) is the tallest mountain of Ischia, a volcanic island a few kilometres west of the Gulf of Naples, in the Tyrrhenian Sea. Lyell also studied the region, where he discovered fossils at the top of the mountain (see Carlino et al., 2011).

misura per valutare la portata di quelle trasformazioni, che nella indefinita serie de' tempi poterono aver luogo, indipendentemente da generali catastrofi o per semplice effetto di quegli agenti cui vedemmo intenti a modificare il globo lentamente, ma continuamente. E per esempio, parlandosi degli strati marini antropozoici di Pozzuoli, si nota che tra le 92 specie di conchiglie raccolte dallo Scacchi, figura il *Pecten medius* che vive ora nel Mar Rosso, mentre è scomparso dal Mediterraneo; che alcune specie numerose e vegete in quelli sono ora assai rare e quasi intisichite, che nei dintorni di Napoli più non si trova l'*Ostrea lamellosa*, che negli stessi strati vi è rappresentata da individui dell'enorme peso di 600 grammi.

446. Della vastità delle formazioni marine sollevate e di epoca antropozoica, possiamo farci un'idea, richiamando quanto abbiamo riferito a più riprese nelle pagine precedenti circa i sollevamenti d'epoca storica o recente.

447. Ma la *dinamica terrestre* ci ha mostrato i diversi fenomeni che vanno compendosi sul globo, per l'azione associata delle diverse forze. Abbiamo anche narrati alcuni principali avvenimenti, ma citandoli piuttosto in appoggio dei principii i quali volevansi stabilire, che per dare veramente la storia dell'epoca attuale. Il compito resta quasi per intero alla geologia.

Le questioni circa le origini dell'uomo, che si stanno agitando con tanto fervore nel mondo scientifico, hanno accresciuto immensamente l'importanza della geologia di un'epoca, la quale pochi anni or sono si diceva l'epoca delle alluvioni antiche e moderne, e il cui studio era perfettamente sviluppato in ragione inversa della sua importanza e dell'alto interesse che si attacca d'ordinario ad ogni questione che riguarda l'uomo, che riguarda noi.

⁸Arcangelo Scacchi (1810–1893), an Italian mineralogist, geologist, and volcanologist. He also researched on Ischia and the fossils of the region. See De Ceglie (2009) for a recent reassessment of his contribution to the Italian and international scientific context.

⁹Referring to Diluvialism, a geological school of thought originated towards the end of the 17th century that attempted to reconcile the biblical global flood with geology (see Leddra, 2010, para. 5.3). During the 19th century, these discussions were often linked with Catastrophism, namely, the belief that changes in strata and fossil records were explained by sudden and catastrophic events (e.g., Noah's Flood in a diluvialist perspective).

measurement to evaluate the magnitude of transformations that might have taken place in the indefinite series of time. These transformations might also have taken place independent of general catastrophes, as the simple consequence of those geological agents we observed that slowly and constantly modify the globe. For example, speaking of the anthropozoic marine strata of Pozzuoli, we note that among the 92 species of seashells collected by Scacchi,⁸ there is the *Pecten medius* that now lives in the Red Sea, but it has disappeared from the Mediterranean; and that some species once abundant and growing in these seas are now very rare and almost withering, including the *Ostrea lamellosa*, which is represented in these strata by the enormous weight of 600 grams per individual, and that can no longer be found around Naples.

446. We can get an idea of the vastity of uplifted marine formations of an anthropozoic epoch by recalling what we have reported many times in previous pages about the upheavals of a historic or recent epoch.

447. But *earth dynamics* has shown us the different phenomena that take place on the globe, due to the combined action of different natural forces. We have also narrated some main events, but we chose to mention them to support the general principles we seek to establish rather than truthfully provide the history of the current epoch. Such a task rests almost entirely on geology.

The matters concerning the origins of man, which are fomenting with great fervour in the scientific world, have increased immensely the importance of the geology of an epoch, which in recent years was discussed in terms of ancient and modern deluges.⁹ This study developed in a perfectly reverse fashion to its importance, and from the chief interest that regularly affects any matters that concern man and that concerns us.

448. Per l'età antropozoica, cioè per quell'ultimo periodo dell'epoca neozoica che decorre dalla prima comparsa dell'uomo sulla terra, abbiamo la storia, quindi l'archeologia.

Ma la storia presto si smarrisce nella tenebria dei tempi, e poco più innanzi si spinge l'archeologia. Una volta esaurito ciò che vi ha di lettere o di cifre sui papiri, sulle medaglie, sui monumenti, la storia e l'archeologia cedono il campo alla geologia; restano i depositi gravidi di ossa umane e delle reliquie di quegli animali che vissero coll'uomo, restano la stratigrafia e la paleontologia dell'età antropozoica.

449. Dobbiamo agli archeologi Danesi (Forchhammer, Worsaae e Steenstrup) l'aver acceso la prima fiaccola per illuminare i tempi antistorici. Due fatti geologici, cioè due depositi, si presentano in Danimarca, il cui studio fu fecondo di brillanti risultati, i Kjökkenmøddings, e i Skövmoses.

450. I Kjökkenmøddings (dal danese *kjökken* cucina, *møddings* avanzi, rigetti, rifiuti) sono certi cumuli o colline, allineate sulle spiagge della Danimarca e delle isole circostanti (Seeland, Jutland, Isole Fyen, Moen, Samsoe, ecc.). Si trovano sul lido, ma talvolta fin a due miglia dal mare; sono alte da 1 a 3, sulla base di 50.^m a 65.^m e lunghe fino a 300m. Si direbbero dune naturali o trincere fabbricate ad arte. Esaminandone però la compagine, si trovano composte, per la massima parte, di cocci e conchiglie marine. Sarebbero dunque banchi di conchiglie ammassate, come si verifica altrove, dall'impeto delle onde?... Ma anzi tutto si riconosce che quelle conchiglie, ammassate in sì gran copia, appartengono a un piccolo numero di specie e queste sono le più mangerecce. Vi predominano l'ostrica mangereccia comune (*Ostrea edulis*), quindi il pidocchio di mare (così si chiama a Venezia il *Mytilus edulis*), poi il *Cardium edulis* con altre specie pur sempre mangerecce. Noto di passaggio come l'*Ostrea edulis* sia sparita dal Kattogat e le altre due vi si trovino, ma piccole, intisichite. Il fenomeno si attribuisce alla diminuita salsedine del Baltico.

451. Una più minuta analisi di quei mucchi vi scopre ceneri e carboni

448. To study the anthropozoic age, namely the last period of the Neozoic epoch that has commenced since the first appearance of man on the earth, we have history and therefore archaeology.

But history goes quickly astray in the depths of time, and archaeology ventures only a little further. Once we run out of letters or numbers on papyrus, medals, and memorials, then history and archaeology yield to geology. What remains are the deposits fraught with human bones and the relics of those animals that lived amidst man; and the stratigraphy and palaeontology of the anthropozoic age.

449. We owe to the Danish archaeologists (Forchhammer, Worsaae, and Steenstrup)¹⁰ to have lit the first torch enlightening prehistoric times. Two geological facts, namely two deposits—the Kjökkenmøddings and the Skövmoses—are located in Denmark, the study of which was fraught with brilliant results.

450. The Kjökkenmøddings (from the Danish *Kjökken*, kitchen, and *møddings*, leftovers, discards, waste) are certain mounds or hills aligned on the Danish beaches and surrounding isles (Seeland, Jutland, Funen, Møn, Samsø, and others). These mounds are located on the shore, sometimes two miles from the sea. They are 1 to 2 meters high, on a base of 50 to 65 meters, and they are up to 300 meters in length. They resemble natural hummocks or manufactured trenches. However, in examining their structure and composition, these mounds are mostly composed of shards and seashells. Are they seashell banks amassed by waves, as occurring elsewhere? ... We can first recognise that those seashells, amassed in large amounts, belong to a small number of edible species. The common edible oyster (*Ostrea edulis*) predominates, as well as the sea louse (the name given in Venice for the *Mytilus edulis*), and the *Cardium edulis* is included with these edible species. I note that the *Ostrea edulis* has disappeared from Kattogat, but the other two can still be found, though small. The disappearance of *Ostrea edulis* is attributed to the diminished saltiness of the Baltic Sea.

451. A more precise analysis of these mounds reveals ashes and used

¹⁰Johan Georg Forchhammer (1794–1865), Jens Jacob Asmussen Worsaae (1882–1885), and Japetus Steenstrup (1813–1897). In the mid-19th century, the scientists worked together on a series of studies of anthropological and archaeological value.

spenti, vi scopre ossami di mammiferi, di uccelli, di pesci.

Tra i mammiferi distinguonsi il castoro e l'uro (*Bos primigenius*).

Ambedue queste specie non esistono più in Danimarca, e la seconda è anzi una specie spenta, come meglio vedremo più tardi.

L'unico animale domestico sarebbe il cane, a cui si attribuisce lo stato di molti di quelli ossami, rosicchiati nella parte più molle.

Gli altri animali dovettero essere preda di un popolo dedito alla pesca del pari che alla caccia. Difatti abbondano le armi di osso, di corna di cervo, e si distinguono singolarmente le armi di selce di meravigliosa fattura, benché ottenute semplicemente *a colpo*, cioè staccando successivamente le schegge dal pezzo di selce che si voleva foggare, percuotendolo certamente con altro pezzo di selce.

Le reliquie umane vi sono assai rare, ma se ne raccolse abbastanza per conoscere come quella razza d'uomini aveva il cranio rotondo e i denti che si incontravano, anche gli incisivi, in luogo di incrociarsi. È il carattere anche attualmente di qualche razza di selvaggi.

Ecco adunque rappresentata nei Kjökkenmöddings un'epoca, o meglio una popolazione, che non conosceva metallo e a questo sostituiva la pietra lavorata.

452. I Kjökkenmöddings si scoprono anche sulle rive degli Stati Uniti e fino all'estremità dell'America meridionale, cioè alla Terra del Fuoco. Recentemente si scopersero sviluppatissimi in Sicilia. Le future indagini renderanno sempre più feconde di risultati quelle scoperte, mediante lo studio comparativo di depositi identici d'origine, ma appartenenti a diverse popolazioni forse d'epoche assai distanti l'una dall'altra.

453. Gli Skovmoses o marenne a foreste continuano, per dir così, la storia degli antichi popoli danesi, appena iniziati dai *rifiuti di cucina* a cui meravigliosamente si addentellano. Si die' nome di Skovmoses a certi bacini torbosi, probabilmente non altro in origine che stagni e

coal, and it also reveals the bones of mammals, birds, and fishes.

Among mammals, the beaver and the urus (*Bos primigenius*) stand out.

Both of these species no longer exist in Denmark, and the latter species is indeed extinct, as we will see later.

The only domestic animal is the dog, the animal held responsible for the state of many of those bones, gnawed in the most tender parts.

The other animals were prey to people practising fishing, as well as hunting. Indeed, bone weapons made of deer horn abounded. Flint weapons of marvellous workmanship stood out singularly, although they were made by simply *knapping*, namely, removing splinters from the piece of flint being shaped, striking it firmly with another piece of flint.

Human relics are very rare in these mounds, but enough relics were retrieved to recognise that this race of humans had a round skull and teeth (including the incisors) that would meet rather than cross. This is also a characteristic of some existing races of savages.

Here an epoch, or rather a people is represented in the Kjökkenmöddings—a people that did not know metal, and who used stone carving instead.

452. The Kjökkenmöddings are also found on the shores of the United States, up until the edge of South America, in Tierra del Fuego. Recently, they have been found, very spread out, in Sicily.¹¹ Future investigations will bring even more fruitful results to those discoveries through the comparative study of deposits of equal origins, but belonging to diverse people, maybe of epochs distant to one another.

453. The Skovmoses, or forested marshy lands, continue the history of the ancient Danish people, which started from the *kitchen waste*¹² to which they wonderfully match. The name "Skovmoses" was given to certain peaty basins, probably originating as ponds and lagoons in

¹¹Referring to the expedition founded by Baron Francesco Anca (1803–1887) in 1859 in San Teodoro Cave, located in the north of Sicily. Baron Anca was the first to locate remains of paleontological and anthropological value at this site.

lagune nei terreni d'indole alluvionale. Essi bacini variano d'estensione e lo spessore del deposito torboso è di 10 metri e più. Lo studio del riempimento torboso, offrì un'interessantissima serie di strati. Distinguesi primieramente una parte perimetrica o littorale, dove doveva in origine levarsi più rapidamente il deposito torboso e offrire un suolo alle foreste, che dovevano naturalmente guadagnare terreno verso il centro del bacino, mano a mano che la torba si avanzava dalla periferia al centro a compirne il riempimento. Abbiamo così una doppia serie di strati, la prima di torba comune, l'altra di torbe legnose, cioè di piante, anzi di foreste accatastate le une sulle altre. Ecco la distinta delle due serie:

Strati di torba dal batto all'alto

- 1.° 0^m 50 a 1^m 25 di torba nera amorfa. Nessun avanzo d'industria.
- 2.° 1^m a 1^m 30 di torba muscosa con pini. Oggetti d'umana industria, armi di pietra, nessun indizio di metallo.
- 3.° Torba di erica con betule e ontani. Avanzi d'industria, tra i quali molti oggetti di bronzo.
- 4.° Torba con betule e noccioli. Oggetti d'industria, tra i quali utensili di ferro.

Serie littorale o forestale.

- 1.° Selve (ridotte a letto torboso) di *Pinus sylvestris*. Oggetti d'industria come nelle torbe n. 2.
- 2.° Selve di *Quercus robur* (quercia comune), betule, noccioli. Avanzi d'industria come nelle torbe n. 3.
- 3.° Selve di *Fagus sylvestris* (faggio comune).

454. Ecco una prima cronologia umana, basata sulla corrispondenza di due serie stratigrafiche contemporanee. Gli archeologi danesi poterono così stabilire tre epoche successive, segnate ciascuna da progressi

alluvial soils. These basins vary in extent, and the peat deposit thickness is 10 meters or more. The study of the forming peatland offered a very interesting series of layers. A peripheral or littoral part primarily stands out, in which the peaty deposit must have risen rapidly and provided soil to the forests. This soil had to gain ground toward the centre of the basin as the peat advanced from the periphery to the centre until the basin was filled. We thus have a double series of layers: the first of common peat and the other of woody peat (plants, or rather forests, stacked one on top of the other). Here is the distinction between the two series:

Peat layers from bottom to top

1. 0.50 meters to 1.25 meters of amorphous black peat. No handicraft leftovers.
2. 1 meter to 1.30 meters of slimy mucous peat with pines. Items of human handicraft, stone weapons, and no indication of metal.
3. Heather peat with birches and alders. Handicraft leftovers, among many bronze items.
4. Peat with birches and hazelnuts. Handicraft items, among iron tools.

Littoral or forest series

1. Woods (reduced to peaty bed) of *Pinus sylvestris*. Handicraft items as in the peat layer n. 2.
2. Woods of *Quercus robur* (common oak), birches, and hazelnuts. Handicraft leftovers as in the peat layer n. 3.
3. Woods of *Fagus sylvestris* (common beech).¹³

454. Here is a first human chronology, based on the correspondence between two contemporary stratigraphic series. The Danish archaeologists could establish three successive epochs, each marked

¹²The Kjökkenmöddings.

¹³Today termed *Fagus sylvatica*.

speciali dell'umana industria, cioè le ormai famose tre età, della *pietra*, del *bronzo*, del *ferro*, quasi tre anelli che i primi abitanti della Danimarca congiungono cogli attuali. Non occorre il dire che qui, come sempre in geologia, trattasi di cronologia relativa, non assoluta; trattasi cioè del prima e dei poi, non già del quando e del quanto. Alcuni tentativi di cronologia assoluta si vanno facendo, e vedremo più tardi su quali basi e con qual esito. Anche i Danesi vollero far ascendere a 4000 anni, partendo da noi, i primordi *dell'età della pietra*; ma nessuno attribuisce a tali calcoli un maggior valore di quello di un tentativo.

455. Ciò che vi ha di ben rimarchevole in linea geologica, si è il diverso carattere della vegetazione forestale nelle tre epoche. La coincidenza delle tre epoche forestali colle tre epoche industriali, può ritenersi quello che si dice una cosa fortuita; ma il fatto di quelle metamorfosi forestali è veramente imponente e d'un grande interesse per la scienza. Il *Pinus sylvestris* di cui eran dense le foreste dell'età della pietra è ora scomparso dalla Danimarca. La quercia, che fitta adombrava nell'età del bronzo, è ora scarsa nella Danimarca e tende a scomparirvi. Resta il faggio, il quale sviluppossi nell'età del ferro, ed è al presente il sovrano delle foreste danesi.

456. Le scoperte danesi rimasero per alcun tempo come un fatto isolato. Ma nel 1853 e nel 1854, approfittandosi delle magre eccezionali, si eseguirono dei lavori a Meilen sul lago di Zurigo. Il fondo del lago prossimo alla spiaggia trovossi irto di una palafitta d'epoca sconosciuta, quindi tra il fango e le sabbie si raccolse gran copia di oggetti affatto strani. Erano frecce e cultri di selce, erano pietre lisce e foggiate in forma di ferro di accetta, punte di osso, cocci grossolani composti, non di duttile argilla, ma di un tritume di rocce cristalline, erano in fine una ricca rappresentanza di una primitiva industria, di qualche cosa di molto inferiore alla selvaggia industria delle popolazioni oceaniche. Per buona sorte quegli oggetti, in luogo di essere travolti, come avviene d'ordinario in simili casi, di

by special progress in the human industry, now famously termed *stone*, *bronze*, and *iron* ages. These are the three links that almost extend from the first inhabitants of Denmark to its current people. It is not necessary to say that here, as always in geology, we are dealing with relative dating, not absolute dating. This means that we are talking about before and after, not about when and for how long. Some attempts of absolute dating have been attempted, and we will later see on which ground and with which outcome. Even the Danes wanted to date the *stone age* to 4000 years ago, however, no one considers these calculations more value than an attempt.

455. What is geologically well-marked are the diverse characteristics of the forest vegetation in the three epochs. The correlation between the three forest epochs and the three industrial epochs can be considered fortuitous, but these forest metamorphoses are imposing and are of great interest to science. The *Pinus sylvestris*, of which the stone age forests were dense within, has now disappeared from Denmark. The oak tree, which grew thickly in the bronze age, is now scarce in Denmark and tends to disappear. The beech tree remains, which prospered in the iron age, and which is now the sovereign of Danish forests.

456. The Danish discoveries remained an isolated fact for some time. However, in 1853 and 1854, taking advantage of exceptionally dry events, work was conducted at Meileu by Lake Zurich.¹⁴ A bristling pile dwelling of an unknown epoch was found on the bottom of the lake, close to the beach. Additionally, a copious number of strange objects was collected from the mud and sand. These objects included flint arrows and knives, smoothed and fashioned stones shaped as iron axe heads, bone spikes, and crude potsherds made of minced crystalline rocks (rather than ductile clay). These objects were ultimately a rich testimony of a primitive civilisation, and something much more inferior to the primitive civilisation of oceanic populations. Luckily, these objects, instead of being swept away by mud, as usual in

¹⁴Referring to the discoveries of pile dwellings by Ferdinand Keller (who he later mentions) in the Meilen-Rorenhaab site, located in the Canton of Zürich, Switzerland, on the northern shore of Lake Zürich (some sources date this in the spring of 1855, rather than 1853 or 1854, as recalled by Stoppani. See, for instance, shorturl.at/bsvHI, accessed on August 26th, 2021. Last revision: June 20th, 2020, 18:40 CET by user "Mike Peel"). For a comprehensive list of all pile dwellings sites around the Alps, see the related Wikipedia page https://en.wikipedia.org/wiki/Prehistoric_pile_dwellings_around_the_Alps (accessed on August 26th, 2021. Last revision: July 19th, 2021, 13:32 CET by user "Tobyc75").

nuovo nel fango, caddero in mano di chi vi scorse, per dir così, il frontispizio di un gran libro sulle età antistoriche.

Ferdinando Keller, l'illustre archeologo di Zurigo, avrebbe facilmente riconosciuti i rapporti che quegli oggetti avevano con quelli dell'età della pietra in Danimarca; ma ad un ingegno meno acuto potevano ancora sfuggire facilmente quelli che gli stessi oggetti avevano con oggetti assai più vicini, con quegli stessi piuoli, fra cui intervalli si pescavano gli strani attrezzi. L'aver colpiti tali rapporti, avanzò in pochi anni la scienza delle età antistoriche di tanto, di quanto non l'avrebbero fatto in più secoli le fortuite scoperte che meno bene avessero capitate.

La prima pubblicazione di Keller, che annunciava nel 1854 l'esistenza di *abitazioni lacustri*, produsse un vero entusiasmo, che ebbe per effetto la scoperta di centinaia di quelle abitazioni lacustri in tutti i laghi della Svizzera.

457. Non potendo spendere soverchio parole su tale argomento, vi enuncierò come un fatto ciò che risulta dalle indagini più scrupolose, e ciò ch'è ammesso da tutti gli uomini della scienza i quali s'ansi appena seriamente occupati di tale argomento. Gli antichi abitatori della Svizzera, in luogo di fabbricarsi delle case a modo nostro, avevan scelto di dimorare quasi sospesi sulle onde. A tal uopo piantavano un gran numero di piuoli e d'antenne nel fondo dei laghi. Scarsi da principio di mezzi per ben assicurarli entro il fondo, adunavano sull' area occupata dalla palafitta un gran numero di pietre, finché formassero un cumulo che si innalzava quasi a fior d'acqua. Tali cumuli erano conosciuti dai pescatori, che ne ignoravano l'origine, ma li distinguevano col nome di *ténevrière* nella Svizzera francese, e di *steinberg* (monti di pietre) nella Svizzera tedesca. I pali emergevano naturalmente dalle acque, e sostenevano una larga impalcatura di tavole, sulla quale si edificavano le capanne pur di tavole, con tetto di paglia.

458. La cosa riesce a noi così stravagante che quando la si ode la prima volta si ritiene ad ogni costo che, se di abitazioni trattasi veramente,

similar circumstances, fell into the hands of those who recognised them as the frontispieces of a great book on the prehistoric ages.

Ferdinand Keller,¹⁵ the illustrious archaeologist from Zurich, had easily recognised the correlations that those objects had with the stone age objects in Denmark. However, to weaker wit, those correlations could have been easily missed, even those correlations between much closer objects, and between those stilts among which strange tools were drawn out. Grasping these correlations greatly advanced the science of the prehistoric ages in just a few years, more than less exceptional fortuitous discoveries could have had done in centuries.

The first publication from Keller, who in 1854 announced the existence of *lake dwellings*, produced real enthusiasm. This publication sparked great enthusiasm, which led to the discovery of hundreds of those lake dwellings in all the lakes of Switzerland.

457. Because I cannot spend excessive words on such a topic, I will assume, as a fact, the results from the most meticulous inquiries about these dwellings, and as something agreed by all men of science who have been truly committed to such a topic. The ancient dwellers of Switzerland, in place of building houses as we do, decided to dwell by floating on the waves. To do so, they attached a great number of stilts and poles to the bottom of the lakes. Lacking the means to properly fix them to the bottom, these dwellers gathered a great number of stones and placed them on the area occupied by the pile dwelling. They did this until they formed a mound that was almost elevated to the water's edge. These mounds were known to fishermen, who ignored their origins, but referred to them by the name *ténevrière* in French Switzerland, and by *steinberg* (stone mountains) in German Switzerland. The stilts emerged naturally from water and upheld a large scaffolding of boards/planks, upon which the huts were built also with boards/planks, with thatched roofs.

458. This appears so extravagant to us that, when we first heard of it, it must be believed that if these were truly dwellings, they must have

¹⁵Ferdinand Keller (1800–1881) was a Swiss archeologist who pioneered the investigation of lake dwellings in Switzerland in the 1850s.

queste dovevan sorgere sul lido: nè è fenomeno strano allora che le acque dei laghi si siano alzate, per l'ostruzione degli emissari o altrimenti, ed abbian permanentemente inondato quelle povere costruzioni. Ma non è punto così. Vedremo come le palafitte lacustri siano, non più cosa svizzera, ma un vero monumento dei tempi preistorici in Europa. Se si alzarono i laghi svizzeri, dovevano egualmente alzarsi tutti i laghi dell'Europa? Nulla autorizza un tale supposto. Perché poi, volendosi edificare in terra, si sarebbe prima costrutta una densa palafitta o meglio una foresta di pali? La palafitta di Morges (Lago di Ginevra) vanta una superficie di 15,000 m. quadrati; e quanto al numero dei pali fu calcolato di 4000 nella sola località di Wangen (lago di Costanza).

459. Del resto le abitazioni lacustri, in luogo di isolare quelle antiche tribù, come in nessuna possibile connessione con quanti umani consorzi le cui abitudini ci sono storicamente note, conciliano impensatamente e in modo veramente meraviglioso quel fatto con quanto sappiamo storicamente di popoli antichissimi da una parte, e di popoli moderni, ma selvaggi come gli abitanti delle palafitte, dall'altra.

«I Peonii del lago Prasias, scrive Erodoto, non poterono essere soggiogati da Megabise. Le loro dimore sono costrutte nel modo seguente. Fissano sopra delle palizzate infisse in fondo del lago una impalcatura in comunicazione col lido per mezzo di un sol ponte. Ciascuno ha la sua capanna con un terrazzo che dà sul lago e, per paura che i loro bambini cadano nelle acque, ve li raccomandano con una corda.»

Ora sembra che i Portoghesi abbiano trovato ai tempi nostri le stesse difficoltà, e per la stessa ragione, nel soggiogare gli abitanti del lago di Tondano (Oceania, isole Celebe) che trovò Megabise nel soggiogare gli abitanti del lago Prasias ai tempi antichissimi. Il villaggio di Tondano è fabbricato sulle rive del lago di questo nome, ma dalle palafitte che ancora sussistono, può ciascuno di leggieri accorgersi come fosse già

¹⁶Here Stoppani is quoting passages from Herodotus (c.484–c.425 BC), Book V, 16. We reproduce the translation based on *Herodotus. With an English Translation*, by A. D. Godley (1920). Godley translates what Stoppani is referring to as “Paeonians” as “those near the Pangaeian mountains and the country of the Doberes and the Agrianes and the Odomanti and the Prasiad lake itself.”

been on the shore. It would be then a strange phenomenon that the lake water had risen, by the obstruction of the emissaries or else, and had permanently flooded those weak constructions. But, indeed, this is not the case. We will see how the lake dwellings are not exclusively a Swiss fact but are a real monument of prehistoric times in Europe. If the Swiss lakes had risen, should not all the lakes of Europe have equally risen? Nothing legitimises such conjecture. Furthermore, wanting to build on the land, why would the dwellers first build a thick pile dwelling—a true forest of stilts? The Morges pile dwelling (Lake Geneva) enjoys a total area of 15,000 square meters, and concerning the number of stilts, it has been estimated to be 4000 meters in the Wangen locality (Lake Constance) only.

459. After all, rather than isolating these ancient tribes as if they had no correlation with all those human consortia whose habits are historically known to us, the lake dwellings conform marvellously to known historical facts about very ancient people on the one side, and of modern people who are savage like the lake dwellers, on the other.

Herodotus writes that “the Paeonians of the Prasiad lake itself were never subdued at all by Megabyzus. Their lake dwellings were such as I shall show. There is set in the midst of the lake a platform made fast on tall piles, where to one bridge gives a narrow passage from the land. Each man on the platform owns the hut wherein he lives and a trap-door in the platform leading down into the lake. They make a cord fast to the feet of their little children, lest the children fall into the water.”¹⁶

It seems that the Portuguese had the same difficulties, and for the same reason, in our time in subjugating the dwellers of Lake Tondano (Oceania, Celebes)¹⁷ that Megabyzus had when subjugating the dwellers of Prasiad lake¹⁸ in ancient times. The village of Tondano was built on the banks of the lake going by this name. However, from the pile dwellings that still subsist, one can easily notice how these

sospeso in seno alle onde. Una rivoluzione dei nativi obbligò i Portoghesi a puntare i cannoni contro quelle abitazioni lacustri, e da quel giorno fu proibito di costruire altrove che in terra. Solo è permesso a quel popolo di pescatori di appressarsi colle loro abitazioni all'acqua quanto lor piace. Lo stesso costume delle palafitte fu scoperto presso i Papous. Il villaggio di Dorci (Nuova Guinea) consiste appunto di abitazioni d'una grande lunghezza, fabbricate di rozze tavole e sostenute all'altezza di otto a dieci piedi sulla superficie del mare, mediante palafitte. Troverete questi particolari nelle raccolte dei viaggi. Il *Voyage pittoresque autour du monde*, pubblicato a Parigi sotto la direzione di Dumont d'Urville, offre anche i disegni di quei villaggi marini e lacustri. Nè i viaggiatori seppero indovinare il motivo di quel singolare costume degli Oceanici, come nol seppero finora gli archeologi riguardo agli antichi abitatori della Svizzera. Ma il fatto non è perciò meno constatato.

Ciò invece che è di massimo interesse per noi si è il sapere che lo studio comparativo delle palafitte condusse allo stesso risultato de' skovmoses danesi, ad ammettere cioè le tre successive età *delta pietra*, *del bronzo e del ferro*.

460. Le palafitte dell'età della pietra hanno dei caratteri speciali. Sono più vicine al lido, meno profonde. I piuoli sono assai grossi, emergono appena dal fondo, o meglio da quel cumulo di pietre che i costruttori vi adunarono intorno, perché servissero di sostegno alle mal ferme palafitte. Le *ténevrière*, ossia *steinberg*, sono una delle principali caratteristiche delle abitazioni lacustri dell'epoca della pietra. Dove però il fondo era molle e fangoso abbastanza perchè i piuoli vi si potessero impiantar facilmente, l'operazione dello *steinberg* era risparmiata. Gli ossami vi sono assai più copiosi che nelle palafitte del bronzo: orso, tasso, faina, martora, puzzola, ermellino, lontra, lupo, volpe, cane, gatto, porcospino, castoro, scojattolo, cavallo, porco, cignale, alce, cervo, capriolo, daino, montone, bisonte, capra, e una

dwellings are elevated above the waves. A rebellion on part of the natives forced the Portuguese to point their cannons at those lake dwellings, and after that, it was forbidden to build anywhere else but on that land. Only the fishermen population was allowed to build their dwellings as close to the water as they liked. The same custom of building pile dwellings was discovered among Papuans, as well. The village of Dorci (New Guinea) consists of dwellings of great length, built with raw planks, and upheld eight to ten feet high above sea surface on stilts. You will find these details in travel collections. The *Voyage pittoresque autour du monde*, published in Paris by Dumont d'Urville,¹⁹ also offers drawings of those marine and lake villages. The voyagers were not able to guess the reason behind that singular custom of the Oceania populations, nor archaeologists are yet able to understand the same for the ancient dwellers of Switzerland. The fact is, however, no less certain.

It is of the greatest interest to us knowing that the comparative study of pile dwellings led to the same result of the Danish skovmoses—that is, to acknowledge the three successive *stone*, *bronze*, and *iron* ages.

460. The stone age pile dwellings have special characteristics. They are closer to the shore and are less deep. The piles are very big, emerging from the bottom, or in other words, from the heap of stones that the builders gathered to support the unsteady pile dwellings. The *ténevrières*, or *steinberg*, are one of the main characteristics of the lake dwellings of the stone age. However, where the bottom was soft and muddy enough for the piles to be easily implanted, the process of *steinberg* was spared. Bones are much more numerous than in the bronze age pile dwellings. These bones include bear, badger, beech marten, marten, skunk, ermine, otter, wolf, fox, dog, cat, porcupine, beaver, squirrel, horse, pig, boar, elk, deer, roe, buck, mutton, bison, goat, and a number of domestic ox bones. Moreover, the *peatlands pig*

¹⁷Celebs, also known as Sulawesi, is one of the four Greater Sunda Islands of Indonesia. Lake Tondando is located in the farther northern east corner of the island, south of the city of Manado.

¹⁸Presumably the Dojran Lake, situated at the border between Greece and Northern Macedonia.

¹⁹Jules Dumont d'Urville (1790–1842) was a French explorer, botanist, and cartographer. The *Voyage* narrates of d'Urville's expedition with Lieutenant Louis Isidore Duperrey (1786–1865) on board the *Coquille* (later renamed the *Astrolabe*), which sailed from France on August 11th, 1822, towards the Pacific.

quantità di ossami di bue domestico. Si nota inoltre il porco *delle torbiere* (*Sus palustris*), che abbonda nelle palafitte svizzere, ed è specie estinta.

L'unico teschio umano che vi si scopre finora si avvicina al tipo più comune nella Svizzera. Lance, frecce, cultri, seghe di selce, azze e martelli di diorite, quarziti, serpentine con manico di legno o di corno di cervo, punte e scalpelli di osso, pietre da macina, fusaiole di pietre, ecc., formano ricco corredo a quelle abitazioni. Le reti di lino accennano ai costumi pescherecci, come i frutti e i grani, di cui si trovarono veri magazzini, attestano la pratica dell'agricoltura. Rimarchevoli sono singolarmente le grossolane stoviglie, di cui un solo frammento può bastare per farvi certi dell'epoca antichissima di una palafitta, cui veniste per avventura a scoprire. Costano di una pasta argillosa assai grossolana, che cementa un tritume di rocce cristalline. La *mezzaluna* di pietra, scolpita in un sol pezzo col piedestallo che servirebbe e tenerla ritta sull'altare, è l'unico simbolo religioso che accusa un culto speciale alla dea della notte. Nessuna traccia ben accertata di metallo.

461. Le palafitte dell'età del bronzo son pur esse distinte da una fisionomia particolare. Non più *steinberg*: i pali più numerosi e assai più lunghi e sottili, sicchè le palafitte sono assai più profonde e più lontane dal lido. Le stoviglie sono ancora di quella specie di arenaria artificiale già descritta; ma la pasta è assai più fina, le pareti del vaso sottili talora come le nostre migliori terraglie, le forme assai eleganti; vi si aggiungono le anse, e vi appaiono graziosi ornamenti a disegni geometrici, a punteggiature o graffito. Le fusajole sono di terra in luogo di essere di pietra. Ma il carattere dell'epoca è il metallo da cui prese il nome. Gli oggetti di bronzo vi sono a ribocco. Azze, coltelli elegantissimi, scalpelli, spade, punte di lance, frecce, tutto di bronzo d'ottima lega, e di tale perfezione ed eleganza di forme, che non hanno nulla da invidiare agli uguali strumenti dell'età nostra. Si sviluppa in un modo singolare il gusto degli ornamenti femminili. Tali almeno devono ritenersi le spille a capocchio adorno di disegni geometrici, di

(*Sus palustris*) is also noted, which abounds in the Swiss pile dwellings. This pig is now extinct.²⁰

The only human skull discovered there so far resembles the most common type in Switzerland. Spears, arrows, knives, flint saws, diorite axes and hammers, quartzites, serpentinite with a wooden or stag horn handle, chisels and sharp tools of bone, millstones, stone spindle whorls, and others, form a rich assortment in those dwellings. The linen nets suggest fishing customs just as the fruits and grains, of which entire storehouses were found, suggest their agricultural practice. Uniquely remarkable is the crude crockery. A single fragment of this crockery is enough to suggest the great antiquity of the pile dwelling, which was discovered fortuitously. The crockery consists of very crude clayed paste, which cements together an amalgamation of crystalline rocks. The stone *crescent moon*, carved in one piece with its pedestal which keeps it straight on the altar, is the only religious symbol that shows a special cult to the night goddess. No trace of metal was ascertained.

461. The bronze age pile dwellings are themselves distinguished by a particular physiognomy. No more *steinberg*: the stilts are more numerous and much longer and thinner because the pile dwellings are much deeper and further from the shore. The crockery is still made of the kind of artificial sandstone already described, but the paste is much finer. The crockery has thinner sides similar to our best earthenware crockery. The forms are very elegant, with added handles. Gracious ornaments of geometrical drawings appear on the crockery as punctuated or as graffiti. Spindle whorls are made of earth, rather than stone. However, the metal is characteristic of the epoch from which the name was given. Bronze objects abound. Axes, elegant knives, chisels, swords, spearheads, arrows—everything is made of quality bronze alloy. These objects are crafted with such perfection and elegance in shape that they have nothing to envy of the same tools of our age. A singular taste for feminine ornaments

²⁰The label *Sus palustris* was coined in 1862. The term is no longer used, being replaced by *Sus scrofa*. The species mentioned by Stoppani might refer to the Central European boar (*Sus scrofa scrofa*). This is a subspecies of wild boar also located in Northern Italy. Contrary to what the author states, this subspecies does not seem to be extinct.

spire, ecc. gli orecchini, i braccialetti.

La fauna non è cambiata, e i due unici teschi umani descritti da Desor indicano una razza piccina, poco ben conformata. Le corte impugnature delle spade accusano esse pure la piccolezza della razza. Rutimeyer e His vi ravvisano il tipo di Sion, cioè la razza più sparsa nelle epoche preromane.

462. Una sola stazione, quella della Tène, presso Marin sul lago di Neuchâtel, rappresenta con certezza l'epoca del ferro. Per compenso quella stazione è veramente tipica, e serve di anello tra le epoche della pietra e del bronzo e l'epoca storica. La palafitta non è punto diversa da quella del bronzo; ma al bronzo è sostituito il ferro. Anzi l'industria siderurgica vi appare così sviluppata, che si sente il bisogno di un intermezzo che leghi un po' meglio alla età precedente questa, ove l'industria e i costumi accennano ad un mutamento sensibile di arti e di abitudini, che non si può immaginare avvenuto da un giorno all'altro, o se avvenne, non potrebbe spiegarsi che ammettendo una invasione straniera, la quale venisse a modificare rapidamente e radicalmente le abitudini dei popoli primitivi, importandovi già adulta l'industria del ferro. Magnifiche spade, acuti giavellotti, ferri di lancia dalle formidabili forme sinuose e dentate, tutto accenna ad un popolo belligero. Azze, falci, fibbie, anelli, tutto è di ferro. Il bronzo vi figura come una vera eccezione. Ma la scoperta più importante si è quella di un gruppo di animali che adorna la vagina di una spada. È il primo saggio di disegno imitativo che si trovasse nelle palafitte (salvo la mezzaluna), e gli archeologi riconobbero il *cavallo cornuto*, l'emblema caratteristico dei Galli. Più tardi la stazione della Tène offrì anche

developed, as well. This taste must be considered as such, given the brooches with swivels decorated with geometrical drawings, spirals, and other shapes, and the earrings and the bracelets.

The fauna did not change, and the only two human skulls described by Desor²¹ indicate a short-heightened race that was not well developed. The short sword grip also suggests that the race was short. Rüttimeyer and His²² recognises the Sion type, namely the most widespread race in pre-roman epochs.

462. Only one site, Tène, by the river Neuchâtel in Marin,²³ represents the iron epoch. Nonetheless, that site is very typical and serves as a link between the stone and bronze ages and the historical epoch. The pile dwelling is not significantly different from the bronze age pile dwelling, but iron replaces bronze. Indeed, the metallurgical industry appears to be so developed that it is necessary to find an interlude that better links this age to the previous age, during which the industry and customs suggest a progressive change of skills and habits. These skills and habits cannot be imagined having occurred from one day to the other—or if these skills and habits occurred as such, they could not be explained by anything other than admitting a foreign invasion, which rapidly and radically modified the habits of the primitive people, ensuring the iron industry as already mature. Magnificent swords, sharp javelins, spike metals with formidable sinuous and tooth shapes: everything hints to a belligerent people. Axes, sickles, buckles, rings: everything is made out of iron. Bronze figures were truly an exception. The most important discovery is a group of animals engraved upon and adorning a sword's scabbard. This is the first sample of an imitative engraving found in the pile dwellings (apart from the crescent moon). Archaeologists recognised the *horned horse*, the characteristic emblem

²¹Pierre Jean Édouard Desor (1811–1882), a Swiss-German geologist and palaeontologist who contributed to the excavations of the archaeological site of La Tène—a site discussed by Stoppani in the following section. In the spring of 1863, Stoppani took an exploratory journey of the lake dwellings in Lombardy with Desor and Gabriel de Mortillet. They showed how lake dwellings from Stone and Bronze Ages existed on both sides of the Alps, thus opening up a new field of study (Antonio Stoppani, 'Prima ricerca di abitazioni lacustri nei laghi di Lombardia. Relazione dell'abate Antonio Stoppani', *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali* (1863), 5 (3), pp. 154-163

²²Karl Ludwig Rüttimeyer (1825–1895) was a Swiss geologist, paleontologist, zoologist, and anatomist. Wilhelm His Sr. (1831–1904) was a Swiss anatomist and inventor of the microtome, a cutting tool used to produce very thin slices of material. In this passage, Stoppani is referring to Rüttimeyer and his craniological study *Crania Helvetica*, in which the Swiss scientists distinguish between three types of dolichocephalic (long-headed) skull: *Sion*, *Hohberg*, and *Belair*. The *Sion* type corresponded to the Celtic Helvetians. For more information, see Manias (2013, pp. 132-133).

alcune medaglie di bronzo fuso. Portano sopra una faccia il rilievo di una testa di profilo, dall'altra ricompare il *cavallo cornuto*. Ultimamente si estrasse dalla palafitta un teschio umano ben conservato. La forma vi è tutt'altro che vantaggiosa, e non avanza sotto questo rapporto le razze delle età precedenti, se pur non resta addietro. I denti, non solo i molari, ma i canini o gli incisivi, sono profondamente erosi, come tutti egualmente avessero servito alla masticazione. Quel cranio non sorte però neppur esso dal gruppo dei crani elvetici, e si avvicina più che ad altri al tipo di Sion.

Le più interessanti scoperte nella palafitta della Tène si debbono, come altre mille interessantissime, alla infaticabile solerzia del signor Desor, e dobbiamo alla sua operetta, uscita or ora alla luce (*Les palafittes du lac de Neuchâtel*), l'aver potuto finalmente compendiare quanto offrono di più interessante e di più proficuo alle deduzioni scientifiche le palafitte svizzere delle tre età, i cui particolari sono già consegnati ad una serie abbastanza voluminosa di opere e di memorie, pubblicate da diversi autori che ebbimo occasione di citare in questi brevi cenni.

Dai paragrafi che il signor Desor consacrava alla questione circa l'epoca delle palafitte, crediamo di poter cavare legittimamente la conclusione interessantissima, che gli abitatori delle palafitte della Tène non sono altro che quei Galli, meglio quegli Elvezii, contro i quali rivolse Cesare le aquile romane. Si intende con quella larghezza di date che può abbracciare un periodo abbastanza lungo. È certo ad ogni modo che la palafitta della Tène ci mette sui limitari della storia. A maggiore conferma di ciò sta il fatto che vi si scoprirono anche mattoni romani, stoviglie lavorate al tornio, ed una moneta in rame dell'imperatore Claudio, probabile indizio che la stazione siasi conservata fino alla metà del primo secolo dell'era cristiana.

463. In quali rapporti si trovano, in via cronologica, le palafitte svizzere coi *kjökkenmøddings* o cogli *skovmoses* della Danimarca? È

²³Marin was formerly known as Marin-Epagnier. La Tène is an archaeological site discovered in 1857, wherefrom more than 2,500 artifacts have been recovered so far. Keller and Desor were among the earliest to work on the site.

²⁴The original title of the work is "Les Palafittes ou Constructions Lacustres du Lac de Neuchâtel," published in 1865 in France.

²⁵'Roman eagles' is used as metaphor for military units.

of the Gauls. Later, the Tène site also offered some cast bronze medals. On one side, they have a head portrait engraved, on the other side the *horned horse* is engraved. Recently, a well-preserved human skull was extracted from the pile dwelling. The shape is not developed, and it is not more developed than races of previous ages, although is neither less developed. The teeth (not just the molars) and the canines and incisors as well are heavily eroded as if they all were equally used for chewing. The skull, however, does not belong to the group of Helvetian skulls, and it resembles the Sion type of skull more than others.

The most interesting discoveries in the Tène pile dwelling, as for thousands of other very interesting discoveries, are owed to the tireless diligence of Sir Desor. His work, which has now come to light (*Les palafittes du lac de Neuchâtel*),²⁴ conclusively summarised the most interesting and beneficial scientific reasoning the Swiss pile dwellings of the three ages have to offer. Details about these pile dwellings have already appeared in a rather voluminous series of works and memoirs, published by several authors which we had the chance to mention in these brief remarks.

We deduced, from the paragraphs that Sir Desor dedicated to the question of what epochs the pile dwellings belonged to, that those stilt houses dwellers in Tène were none other than the Gauls, or better the Helvetians, against which Caesar turned the Roman eagles.²⁵ This breadth of dates may cover a substantially long period. Regardless, it is certain that the Tène pile dwellings place us on the borders of history. Confirming this is the fact that Roman bricks, crockery manufactured with the lathe, and a copper coin representing the emperor Claudius were discovered. This discovery was probably a clue that the site had been preserved until the half of the first century AD.

463. How are the Swiss pile dwellings related, chronologically speaking, to the Danish *kjökkenmøddings* or *skovmoses*? Certainly,

certo che una così perfetta corrispondenza nei progressi dell'industria in genere, per cui e in Danimarca e in Svizzera si poté stabilire con singolare nettezza la distinzione delle tre età *della pietra, del bronzo e del ferro*, presenta il novantanove per cento di probabilità a chi volesse sostenere la tesi della contemporaneità delle due popolazioni. Le differenze che si osservano non accasano infine che una grande diversità di costumi, cosa del resto che non fa nessuna meraviglia, trattandosi di popoli che potevano dirsi in que' tempi tra loro tanto distanti, quanto lo siamo appena or noi dai popoli dell'impero cinese.

Il signor Desor crede tuttavia anteriori i *kjökkenmöddings* alle palafitte dell'epoca della pietra. Si appoggia a due fatti: 1.° che i Danesi non possedevano altro animale domestico che il cane; 2.° che le loro azze erano ancora tagliate a colpo, non conoscevano cioè la pietra levigata. — Gli argomenti non possono al certo vantare gran forza. Se i Danesi non conoscevano la pietra levigata, vantano per compenso tali armi di selce che formano la meraviglia dei musei, per la loro bellezza veramente portentosa, quando si consideri appunto che erano ottenute a semplice percossa. La marcatissima differenza di costumi tra gli Svizzeri delle palafitte e i Danesi dei *kjökkenmöddings* risponde più che sufficientemente alla prima difficoltà. Un popolo, se non agricolo nel senso stretto, ma che coltivava l'agricoltura, come lo attestano i tessuti di lino, i magazzini d'orzo, di frumento, di frutti, doveva far suo pro del bue, della vacca, del cavallo (quest'ultimo vi è però scarsamente rappresentato); mentre il cane poteva bastare ai popoli pescatori e cacciatori della Danimarca. Siamo ad ogni modo, sia in Svizzera, sia in Danimarca, ad un'epoca ancora recente, ad un'epoca appena preistorica. Trattasi di depositi affatto superficiali, trattasi di una fauna *storicamente* vivente.

464. Stabilita per le palafitte svizzere un'epoca ben determinata, distinta in tre periodi pur definiti, trovato un anello all'epoca storica, ritenuto nei *kjökkenmöddings* e negli *skovmoses* di Danimarca ciò che si direbbe nel linguaggio geologico un *terreno equivalente*, resta a tentarsi il riavvicinamento dei fatti analoghi che si presentano nell'Europa e fuori dell'Europa, per sincronizzarli, per stabilire un punto di cronologia generale, che risponda al concetto di una

such a perfect correspondence in the advancement of civilisation shown in Denmark and Switzerland (by establishing, with unique clarity, the distinction between *stone age, bronze age, and iron age*), shows a 99 per cent probability to whoever advocated a thesis about the contemporaneity of the two populations. The observed differences suggest nothing else than a great diversity in customs. This is no wonder, after all, being two people that we could say were as distant from each other as we are today to the people of the Chinese empire.

Sir Desor believes, however, that the *kjökkenmöddings* are anterior to the stone age pile dwellings. He bases this belief on two facts: 1. that the Danes did not possess any domestic animals other than the dog; 2. and that their axes were still carved by striking, hence they did not know stone knapping. Certainly, these arguments are not very strong. If the Danes did not practice stone knapping, they still had those flint weapons now wonderfully exhibited in museums for their incredible beauty, which should have supposedly been produced simply by striking. The very marked difference in customs between the Swiss pile dwellers and the Danish people of the *kjökkenmöddings* show sufficient difficulty. These were people that, if not agricultural in the strict sense, implemented agriculture. This was attested by the linen fabrics, and the storehouses of barley, wheat, and fruits—things that must have made use of the ox, the cow, and the horse (although the last is scarcely found). The dog seemed to be enough for the hunting and fishing people of Denmark. This is, however, still a recent epoch both in Switzerland and in Denmark, and an epoch that is just about prehistorical. These are very superficial deposits, and they represent a *historically* existing fauna.

464. A determined epoch for the pile dwellings has been established, and we have distinguished three defined periods. We have also considered the Danish *kjökkenmöddings* and *skovmoses* to have, in geological language, *equivalent soil*. What is left is an attempt to link analogous facts occurring in and outside of Europe, to synchronise these facts, and to establish a general chronological point that would match the concept of a general chronology. This chronology tends to

cronologia geologica, la quale tende ad abbracciare l'universalità dei fatti che si succedettero contemporaneamente su tutta la faccia del globo.

465. Abbiamo fatto cenno dei *kjökkenmöddings* di Sicilia e d'America, che non ci prestano ancora nessuna base di induzione. I laghi d'Irlanda offrono qualche cosa di molto più analogo alle palafitte. Sono i *crannoges*, molto simili agli *steinberg*, cioè cumuli di pietre, sostenuti da palafitte, ma elevati in guisa da formare altrettante isole. È naturale che su quelle terre artificiali venissero ad impiantarsi le successive generazioni, a quel modo che servono anche alla presente. Rimontano anche i *crannoges* all'epoca della pietra, ma non c'è modo di sceverarla dalle epoche successive.

466. Lo stesso dicasi degli oggetti di pietra e di bronzo, che si trovano sparsi qua e là dovunque, e si mescolano colle opere di jeri. Nelle caverne singolarmente scopronsi gli indizi dell'industrie primitive. Ma i grandi depositi delle *caverne ossifere*, ricchi di una fauna spenta, presentano un ordine di fatti tutto a sè, per cui non si potrebbe stabilire un parallelo coi recenti depositi finora studiati.

Di quest'ordine di fatti ci intratterremo più tardi.

La caverne di Tarascon (Ariège), in molte delle quali si incontrano e focolari, e ossami e frecce di selce, ecc., possono con tutta sicurezza parallelizzarsi alle palafitte della Svizzera. Gli stessi animali, gli stessi strumenti, lo stesso genere di agricoltura, gli stessi costumi, per quanto la uguaglianza di costumi può stabilirsi tra una popolazione troglodita e gli abitatori dei liberi laghi. Ma ciò che alla fin dei conti val meglio ad erigere le palafitte svizzere al livello di una vera rappresentanza di una grand'epoca preistorica, distinta in tre periodi da un uguale e progressivo sviluppo di una civilizzazione europea, è ancora il fatto della quasi universalità delle stesse palafitte in Europa.

467. Le palafitte si andarono successivamente scoprendo nei laghi o nelle torbiere di Francia, dell'Annover, dall'Olanda, della Germania in genere e dell'Italia, e non siamo che ai primordi. Imaginatevi qual messe di fatti andranno mano mano scoprendosi, misurandola dal

²⁶Referring to the cave complexes in the Ariège Pyrenees, located in south-western France.

embrace the universality of facts that succeeded globally at the same time.

465. We have mentioned the *kjokkenmöddings* of Sicily and America, which do not offer any ground for suppositions as of yet. The lakes of Ireland offer something more analogous to the pile dwellings: they are the *crannoges*, which are very similar to the *steinberg*, namely, heaps of stones upheld by pile dwellings, but elevated in order to form islands. It is logical to infer that succeeding generations dwelt on those artificial lands, in a way that still serves the present generation. Even the *crannoges* date back to the stone epoch, but there is no way to discern the successive epochs.

466. The same can be said for the stone and bronze objects that are scattered everywhere, and which are mixed with yesterday's works. Singular hints of primitive civilisations were also discovered in caves. The great deposits of the *ossiferous caves*, rich with extinct fauna, present a unique order of facts which therefore parallel recent deposits so far studied that cannot be established.

We will meditate on this order of facts later on.

The Tarascon (Ariège) caves,²⁶ in many of the fireplaces, bones, and flint arrows are found, can be paralleled with absolute certainty to the Swiss pile dwellings. Both have the same animals, the same tools, the same kind of agriculture, and the same customs. However, equality of customs can be established between a troglodyte population and the inhabitants of free lakes. What makes the Swiss pile dwellings a faithful representation of a great prehistoric epoch, distinguished in three periods by an equal and progressive development of a European civilisation, is yet the universal presence of the same pile dwellings in Europe.

467. The pile dwellings were subsequently discovered in the lakes or peat bogs of France, Hannover, Holland, Germany, and Italy—and this is just the beginning. Imagine what a wealth of facts will be discovered by simply measuring how much has been gathered in just twelve

tanto che si raccolse nel breve giro di dodici anni, partendo dal 1854, in cui si resero primamente note da Keller le palafitte svizzere. Intanto ne abbiamo ad esuberanza per stabilire che le palafitte svizzere rappresentano, come dicemmo, un'epoca di progressiva civilizzazione europea, epoca durante la quale l'uomo occupò l'Europa in tutta la sua estensione, visse dovunque con una fauna, la quale non subì quasi alcun mutamento fino ad oggi, ed ebbe tali costumi che, per quanto differiscano nei diversi luoghi, collimano tutti nel dimostrare più o meno un identico graduale sviluppo industriale.

468. Se ci pigliasse vaghezza di generalizzare ancor più, potremmo inoltrare il piede fra i popoli che la storia e l'archeologia chiamano antichissimi, e cercare un nesso tra l'Asia e l'Europa. Sappiamo che il ferro era sconosciuto dall'Egitto monumentale, e potremmo di botto sincronizzare le palafitte del bronzo colle piramidi. Al periodo di circa quattro secoli, partendo dall'epoca della costruzione del tempio di Solomone ed arrivando ai primordi dell'arte greca, corrisponde storicamente, quanto può dirsi attestare uno straordinario sviluppo della fonderia in bronzo, di che fanno fede e le necropoli egizie o la minutissima descrizione che fa del tempio di Gerusalemme la Bibbia, e delle armi greche l'Iliade. Più presto la Bibbia allude chiaramente all'uso della pietra come strumento da taglio. C'è ancora gran tratto per ascendere alle origini dell'uomo colla cronologia sacra. Ma in epoche assai anteriori all'antichissima civiltà dell'Egitto, la lettera biblica fa menzione del ferro. Volendo dunque stabilire un parallelo tra la cronologia delle palafitte, o meglio delle età in cui si è divisa l'antica civiltà europea, in base unicamente all'assenza od alla presenza dei metalli, urtiamo di già contro uno scoglio che, nei limiti della scienza attuale, io credo insormontabile. Quanto si scrisse in merito e pro e contro si risolve, lo dico francamente, in tali puerilità, che mi parrebbe tempo gettato lo intrattenervene. Il buon senso suggerisce anzitutto di non concludere nulla in una questione che non si può dir nemmeno iniziata.

Parlandosi di civilizzazione, di arti, di industrie, quali rapporti potevano esistere tra l'Asia, l'Egitto e la Svizzera e l'Italia, e tutta l'Europa? Quali esistono anche al presente tra noi e le sterminate

years, starting from 1854, when the Swiss pile dwellings were originally discovered by Keller. Meanwhile, we have overwhelming facts determining that the Swiss pile dwellings represent, as we established, an epoch of progressive European civilisation. This was an epoch during which man occupied all of Europe and lived everywhere with one fauna, which has not undergone any change to the present. This European civilisation had such customs that, however different in diverse locations, all collimate in showing a more or less identical gradual industrial development.

468. If we dared to generalise even further, we could investigate the people that history and archaeology consider very ancient and find a link between Asia and Europe. We know that iron was unknown to the Egypt of monuments, and we can immediately correlate the bronze pile dwellings with the pyramids. A period of four centuries, starting from the epoch in which Solomon's Temple was constructed, to the beginning of the Greek craft, corresponds historically with what can be seen as an extraordinary development of the bronze foundry. This was witnessed by the Egyptian necropolis, as well as the very accurate descriptions of Jerusalem's Temple made by the Bible and of the Greek weapons by the Iliad. The Bible alludes clearly to the use of stone as a cutting tool. There is a lot to draw from considering the sacred chronology that ascends to the origins of man. But in epochs anterior to the very ancient Egyptian civilisation, the biblical scripture mentions iron. If a parallel ought to be established between the pile dwellings chronologies (or rather the chronologies of ages in which ancient European civilisation is divided based uniquely on the absence or presence of metals) we hit a barrier that I believe to be insurmountable within the present limits of science. What has been written in favour of or against this matter resolves, I state clearly, in such puerility that it appears to be a waste of time to engage with. Common sense implies that we do not deduce anything from a matter that cannot be said to have even begun.

Talking about civilisation, crafts, and industries, what relationships could have existed between Asia, Egypt, Switzerland and Italy, and the whole of Europe? Which relationships still exist between us and the

regioni dell'Asia centrale? Non dico che non ce ne fossero assolutamente; ma prima di definirli e di fissarne gli effetti sulle civilizzazioni dei diversi popoli, la scienza dovrà radunare ben altri elementi. La scienza ha ora bisogno di battere una via seria. La fantasia non vi deve entrare; molto meno il pregiudizio e la passione. Se il geologo vuol invadere un campo che non è suo, lo faccia almeno dopo esser divenuto storico e archeologo ed ermeneutico e, quel che è più difficile, psicologo. Vorreste voi pigliare l'introduzione del ferro come punto di partenza per una cronologia universale, anche semplicemente relativa, quando tante popolazioni o nol conoscono ancora o lo conobbero da jeri?

Peggio ancora quando volessimo spingere tant'oltre le nostre pretese di parallelismo, da passare al confronto dell'antico col nuovo continente, come vedremo potersi fare liberamente in via semplicemente geologica, per epoche di molto anteriori all'epoca antropozoica. Ma di ciò un cenno più tardi.

469. Tenendoci or dunque entro i confini dell'Europa, e quasi esclusivamente nelle regioni subalpine, come ci è imposto dalla necessità, non posso dissimulare che la palafitta della Tène mi ha ringiovanito assai, per controcolpo, le palafitte della pietra. Ma non vorremo nemmeno sopra un fatto unico fondare una teoria. È però certo ormai che la triplice epoca delle palafitte ci pone tra la storia e la pura geologia. Ci convien dunque inoltrarci alquanto nelle indagini, entro i limiti propostici, per vedere di descrivere il meglio che si possa questo anello tra la storia e la geologia, il che vuol dire fissar ben bene il nostro punto di partenza. Qui c'è dunque una doppia questione:

- 1.° Fissare i rapporti cronologici tra l'epoca delle palafitte e la storia.
- 2.° Fissare egualmente i rapporti tra l'epoca delle palafitte e i terreni postterziari.

L'Italia è il campo più adatto, anche per confessione di Desor, per risolvere la prima parte della questione. L'Italia è letteralmente gremita di monumenti che in serie non interrotta legano le più moderne alle età più antiche. Le necropoli e le terremare dell'Emilia e

endless regions of central Asia today? I am not saying there were none at all but before defining them and establishing their effects on the civilisation of different people, science will need to gather many more elements. Science now needs to walk a serious path. Fantasy must not enter, and prejudice and affection cannot be factored in. If a geologist wishes to invade a field that is not his, he should do it only after having become either a historian, an archaeologist, a hermeneutic, or a psychologist. Would you take the introduction of iron as a starting point for a universal chronology (even simply relative) when so many populations do not know it or have just discovered it?

Even worse is purporting our claims of parallelism, to the extent that we would confront the old and new continents. We shall see this can be freely done geologically, for epochs that are much more anterior to the anthropozoic epoch. A remark on this matter is given later.

469. Keeping ourselves within the borders of Europe, and almost exclusively in the sub-alpine regions, as it is necessary to do, I cannot dissimulate that the Tène pile dwelling, as a knockback, has made the stone pile dwellings seem much younger. We should not be willing to ground a theory upon a single fact. However, it is certain that the threefold epoch of the pile dwellings places us between history and pure geology. It is thus opportune to probe, within the limits we set, into these matters aimed at describing this link between history and geology which implies setting our starting point. There is thus a double issue here:

1. To set the chronological relations between the epoch of pile dwellings and history.
2. To equally determine the relations between the epoch of pile dwellings and the post-tertiary soils.

Italy is the most suited field to solve the first part of the issue, as also expressed by Desor. Italy is packed with memorials that link modernity to the most ancient age in an uninterrupted series. The necropolises and terramare of Emilia,²⁷ and the pile dwellings of Lombardy and

le palafitte della Lombardia e della Venezia vennero recentemente a compire la serie, unendo ai monumenti storici i preistorici.

470. Stazioni che con certezza potessero riferirsi alla prima epoca della pietra finora in Italia non si scopersero. Quella che io scopersi all'*Isolino* sul lago di Pusiano ne ha tutti i caratteri. È piccola, prossima al lido. Sul lido stesso, schegge di selce in abbondanza, e un solo abbozzo di freccia. Ma chi oserebbe fondarsi sopra così poveri indizi? Giudicando però meno sistematicamente del valore delle caratteristiche stabilite da Desor, per distinguere le palafitte delle tre età, le stazioni del lago di Varese rappresentano appunto l'epoca della pietra. In tre delle sette o otto stazioni di quel lago si scopersero l'amo di bronzo, il primo strumento forse per cui le necessità della pesca avessero suggerito l'impiego del metallo. Nella palafitta di Bodio si raccolsero inoltre uno spillone e due punte di lancia in bronzo. Basta ciò adunque per classare quelle stazioni tra le stazioni del bronzo? Ma le palafitte del bronzo sono assai profonde e discoste dal lido; queste nol sono che mediocrementi; le palafitte del bronzo hanno piuoli sottili, queste li hanno in genere assai grossi; in quelle non rimarcansi *Steinberg*, ossia cumuli di pietre, in queste sì. Due veri *Steinberg* sono le due palafitte dell'*Isolino* e di Bodio. La seconda lo è tanto che, prima ancora la si scoprisse come stazione lacustre, era conosciuta come cava di pietre, di cui pochi anni or sono esportavansi molte barcate per uso di fabbrica. Eppure quand' io la vidi, figurava ancora come un largo cumulo di sassi, tanto più rimarchevole in quanto il fondo all'ingiro è assolutamente fangoso. Del resto, le frecce, i cultri, le seghe di selce, per non parlare delle schegge, vi si raccolsero a centinaia. Non parliamo degli ossami, degli strumenti di osso, delle azze di pietra levigata, delle stoviglie tanto grossolane, che non ne vidi di simiglianti nemmeno in Svizzera. Ve ne sono però anche di fine, di quelle che presentano un'ansa, comunque rozza, e qualche frantumata con ornamenti a graffito. Alle fusajuole di arenaria, caratteristiche dell'epoca della pietra, trovammo associate altre di terra da stoviglie,

²⁷The "Terramare" was a culture developed in the Emilian region, in northern Italy. The term (which literally translates as 'earth-sea') also indicates the habitations of this culture, which were also built on pilings. For more information, see <https://www.britannica.com/art/Western-architecture/Western-Mediterranean#ref488427> (para. "Italy," accessed on August 31, 2021).

²⁸Probably referring to the Italian northern-east region of Friuli-Venezia Giulia, rather than the city of Venice. The region hosts an archaeological dwelling site at Palù di Livenza.

Venezia,²⁸ recently completed that series, linking the prehistorical memorials to the historic memorials.

470. Sites certainly from the first epoch—the stone epoch—have not yet been discovered in Italy. But what I discovered on the *Isolino* of Lake of Pusiano²⁹ has all the characteristics of a stone epoch site. It is small and close to the shore. On the shore itself, flint splinters abound and there is only one outline of an arrow. Who would dare to reach these conclusions based on such few clues? Judging less systematically the value of the characteristics as determined by Desor (to distinguish the pile dwellings between the three ages) the sites of the Lake of Varese³⁰ represent the stone epoch. The bronze fishhook, the first tool which required the use of metal for fishing, was discovered in three out of seven or eight sites for that lake. Furthermore, a bronze pin and two bronze spearheads were collected in the Bodio³¹ pile dwelling. Are these enough to classify these sites as bronze age sites? The bronze pile dwellings are very deep and distant from the shore; these dwellings are only slightly distant from the shore. The bronze age pile dwellings have thin stilts, while these dwellings are generally very thick. The *Steinberg*,³² or stone mounds, are not found in one, but they are in the other. Two true *Steinberg* are the pile dwellings of *Isolino* and Bodio. The latter is such that, even before it was discovered as a lacustrine site, it was known as a stone quarry. Boatloads of stones would have been extracted for industry purposes from this quarry for the past few years or so. Nevertheless, when I saw the pile dwelling in Bodio, it still appeared as a large pile of stones, remarkable in that the bottom was utterly muddy. After all, hundreds of arrows, stone knives, crockery, flint saws, and not to mention the splinters, were gathered there. There were also bones, bone tools, polished stone axes, and very crude crockery—I could not find anything similar to this crockery, not even in Switzerland. However, some of the crockery is finer, presenting a handle, yet is also crude, and some fragments of this crockery are adorned with ornaments and graffiti. Sandstone spindle whorls,

caratteristiche dell'epoca del bronzo. Infine, mentre la maggior parte dei caratteri depongono per l'epoca della pietra, quale è presentata dalle più antiche palafitte svizzere, si associano alcuni dell'epoca del bronzo. È naturale il concludere che le palafitte di Varese presentano un'epoca di transizione tra la pietra e il bronzo, meglio che quelle palafitte originarie dalla pietra; durarono tanto che vi si introdusse a suo tempo, benché scarsissimo il bronzo.

471. L'epoca delle palafitte di Varese è quella certamente di una civilizzazione che si può dire italiana, nel senso che in tutta Italia trovansi monumenti che corrispondono a quest'epoca. Le torbiere di Marcurago, di Bosisio, di Torbiato, le armi di pietra (azze, frecce, coltelli, raschiatoi, ecc.) che si scopersero nella Liguria, nella Toscana, nell'isola d'Elba e nelle altre isole nel Tirreno, gli stessi oggetti che vanno scoprendosi in Romagna, o abbondano nel Napolitano e in Sicilia, depongono per l'esistenza di una civilizzazione italiana, anteriore non solo all'epoca etrusca, ma ad altra epoca di assai maggiore progresso, benché anteriore all'introduzione del ferro. Le terramare dell'Emilia, forse le palafitte del lago di Fimon nel Vicentino, le palafitte di Peschiera sul lago di Garda, ricche di rame e di bronzo, annunciano i progressi di una generazione, che senza abbandonare gli aviti costumi, ha trovato modo di dar maggiore sviluppo alle sue industrie, alla sua civiltà. Le terramare dell'Emilia rappresentano infine nel suo maggiore sviluppo l'epoca del bronzo, appena iniziata nelle palafitte di Varese. Il signor Pigorini pretese di aver scoperto

²⁹By "Isolino," Stoppani is referring to Cypress Island ("l'Isola dei Cipressi"), a small island located in Lake Pusiano in Lombardy, northern Italy.

³⁰A lake only a few kilometres west of Lake Pusiano, near the city of Varese, where Stoppani conducted paleontological research in 1863.

³¹Referring to the municipality of Bodio Lomnago, a small town south of Lake of Varese.

³²Stoppani is capitalising "Steinberg" despite not doing so in previous sections of the chapter.

³³The Lagoni di Marcurago, a national park since 1980, hosts archaeological sites of the Terramare culture and the bronze age. Bosisio is a small village close to Lake Pusiano. Torbiato was a municipality in Lombardy that was merged during the Italian fascism with Adro.

³⁴Luigi Pigorini (1842–1925), Italian archaeologist, ethnographer, and politician. In 1863, he published—alongside Pellegrino Strobel (1821–1895)—a treatise on the terramare pile dwellings in Emilia-Romagna (sharing the same publisher, Giuseppe Bernadoni, of Stoppani's Note). In 1878 Stoppani and Pigorini, together with the palethnologists Gaetano Chierici and Pellegrino Strobel, explored the Enza Valley and the high plain of Reggio in central Italy in search of ancient traces of human being (Ettore Penasa (ed.), *Epistolario inedito di Antonio Stoppani con la nipote Cecchina Cornelio e con scienziati del tempo*, Lecco: Valsecchi, 1957, pp. 87-88).

³⁵An Etruscan necropolis was discovered in Marzabotto in the mid-19th century amongst discoveries led by Italian archaeologists (Gozzadini, Chierici and Brizio). The necropolis is part of the site of the Etruscan town of Kainua.

characteristic of the stone epoch, were found with other spindle whorls made of earthenware, and these are characteristic of the bronze epoch. At last, while the great majority of features belong to the stone epoch (which is represented by the most ancient Swiss pile dwellings) some features are associated with the bronze epoch. It is natural to conclude that the Varese pile dwellings represent an epoch of transition between the stone and the bronze epochs, and they are better than those stone pile dwellings. These Varese pile dwellings lasted up to the introduction of the bronze age, despite being very scarce.

471. The epoch of the Varese pile dwellings is certainly that of a civilisation that is Italian, in the sense that memorials corresponding to this epoch can be found all over Italy. Objects found in the peatlands of Marcurago, Bosisio, and Torbiato,³³ and the stone weapons (axes, arrows, knives, scrapers, and more) that were discovered in Liguria, Tuscany, on the Elba island and in the Tyrrhenian Sea (the same objects that are being discovered in Romagna, and which abound in the Neapolitan area and Sicily), testify to the existence of an Italian civilisation. This civilisation was anterior not just to the Etruscan civilisation, but also to another epoch of greater progress and still anterior to the introduction of iron. At last, the terramare of Emilia represents the bronze epoch of its highest stage of development, which began in the Varese pile dwellings. Sir Pigorini³⁴ claimed to have discovered an iron age pile dwelling in Emilia, which would align with the famous Tène pile dwelling. Of course, without leaving Emilia, we find ourselves promptly and without abrupt transition in the full iron age, in full Etruscan epoch, with the Marzabotto necropolises,³⁵ and

nell'Emilia una palafitta dell'età del ferro, che si metterebbe quindi in linea colla famosa palafitta della Tène. Ma certo, senza abbandonare l'Emilia, ci troviamo bentosto e senza troppo bruschi passaggi in piena età del ferro, in piena epoca etrusca, colle necropoli di Marzabotto, ecc. Giunti all'epoca degli Etruschi, siamo nel dominio dell'archeologia e della storia.

472. Nei limiti di queste *Note*, mi è impossibile entrare in particolari che giustificino il precedente paragrafo: ma chi siasi appena mediocrementemente occupato dell'argomento si persuaderà di leggieri come dall'epoca romana all'etrusca, da questa all'età del bronzo e quindi all'età della pietra, esistono tali legami e tali transizioni, da doversi pigliare quelle età successive come un'epoca sola di progressiva civilizzazione, talmente che non vi ha nessun vero intervallo tra i tempi storici e i preistorici, e tra questi e i tempi geologici. Agli archeologi ed agli storici spetta indagare le particolarità di tali nessi, di tali transizioni, e conciliare questa progressiva unità di civilizzazione europea colle molteplici fasi del suo sviluppo, colle locali differenze, con quanto di vario deve essere stato prodotto per influsso di tante migrazioni, di tante guerre, di tanti cambiamenti politici, i quali, come della storia antica, cori devono formare l'orditura dei tempi preistorici. Il signor Desor ci diede già un bel saggio di codesta archeologia nel suo brillante tentativo di legare gli antichissimi costruttori delle prime palafitte agli Elvezii che si trovarono a faccia a faccia con Cesare. La cosa dev'essere ancora più facile in Italia, quando gli archeologi, dato bando coraggiosamente a certe convenzioni della vecchia scienza, levati all'altezza di altrettanti assiomi, si sentiranno capaci di apprezzare i fatti messi in luce dalla geologia.

473. Sempre e poi sempre però trattasi di una cronologia relativa, del prima a del poi, l'unica cronologia che possa finora con certo esito tentarsi dalla geologia. Infatti il signor Desor, del pari acuto che coscienzioso ne' suoi giudizi, dopo tante brillantissime scoperte, dopo tanti studi comparativi sulle antichità di tutta Europa, venendo a concludere, non trova di aggiungere una sillaba a quanto il signor Ferdinando Keller ebbe a ripetermi personalmente parecchi anni sono,

more. Upon reaching the Etruscan epoch, we are in the domain of archaeology and history.

472. It is impossible to delve into the details that justify the previous paragraph within the limits of these *Notes*. But whoever occupied themselves even marginally about the topic would be persuaded when reading how—from the Roman to the Etruscan epoch, from the latter to the bronze age and thus to the stone age—there exist links and transitions that these sequential ages should be understood as one single epoch of progressive civilisation. There is no real interval between historical and prehistorical times and between these and geological times. It is up to the archaeologists and historians to investigate the peculiarities of these links and transitions. It is also up to the archaeologists and historians to reconcile this progressive unity of the civilisation of Europe with the multiple phases of its development, with the local differences, with all that variety that has been produced by migratory fluxes, by many wars, and by many political changes, all which, as for ancient history, they form a chronology of prehistoric times. Sir Desor already gave us a taste of such archaeology in his brilliant attempt to link the ancient builders of the first pile dwellings to the Helvetians who found themselves face to face with Caesar. This shall be easier in Italy when the archaeologists, renounced certain conventions of ancient science and capable of elevating to better axioms, will be able to appreciate the facts brought to light by geology.

473. We are, however, always concerned with a relative chronology—what comes before and after, as this is the only reliable chronology that geology can make use of so far. Indeed, in drawing his conclusions, Sir Desor, as sharp and conscientious as his opinions are, after many outstanding discoveries, after many comparative studies on the ancient civilisations of all Europe, could not add any further words to what Sir Ferdinand Keller told me several years ago, right

appena dopo le primissime scoperte nelle palafitte svizzere. «In via cronologica, ei mi diceva, nulla si può dire oltre a questo, che ci fu un'età del bronzo, la quale precedette all'età del ferro, e che ci fu un'età della pietra che precedette l'età del bronzo.»

474. Nessun tentativo di cronologia assoluta si fece dunque finora? Sì, e appunto in base a dati stratigrafici, in guisa che tali calcoli interessano in modo speciale la scienza di cui ci occupiamo. Nella *dinamica terrestre* abbiamo già avuto occasione di rimarcare come alcuni fenomeni tellurici possano servire come *cronometri geologici*. Anzi non v'ha fenomeno terrestre che, come si verifica nel tempo, così non possa servire di misura del tempo. Tutto sta che apprendiamo a leggere la scala di gradazione di questi cronometri, il che a vero dire riesce estremamente difficile.

Alcuni calcoli furono tentati circa l'età assoluta dei *Kjökkenmöddings* danesi, prendendo come cronometro geologico il sollevamento delle coste di Danimarca, quale verificossi in questi ultimi tempi. Quei mucchi di conchiglie mangerecce dovevano farsi in tutta prossimità del mare. Or ne distano delle miglia, segno evidente che il mare si è ritirato, cioè che la terra si è sollevata. Il valore di tale sollevamento si calcola da 5 a 7 centimetri per secolo. Prendendo la media di 6 centimetri, e calcolando sulla elevazione di 3m attestata da certi *Kjökkenmöddings* la loro antichità rimonderebbe a circa 4970 anni. Non c'è nulla che ci faccia strabiliare... Ma c'è cosa più sconosciuta alla scienza delle leggi del sollevamento?

475. Fece gran chiasso il calcolo stabilito da Morlot sul cono della Tinière. Trattasi di un cono di deiezione presso Villeneuve, attraversato dalla strada ferraia, in guisa che ne fu messa a nudo una sezione verticale, ove a diversi intervalli si scoprirono, secondo Morlot, le vestigia dell'epoca romana, dell'età del bronzo e dell'età della pietra. Pigliando per base del calcolo il tanto che quel cono si accrebbe sopra i monumenti d'epoca storica o quasi storica, credette Morlot di poter assegnare all'età del bronzo una antichità di 29 a 42 secoli, e di 47 a 70

³⁶Referring to the first volume of *Note*, entitled “dinamica terrestre” (translated as “terrestrial dynamics” or “earth dynamics”), published in 1866. For instance, Chapter IV, paragraph 121 of the volume briefly alludes to erosion as a possible geological chronometer.

after the very first discoveries of the Swiss pile dwellings: “Chronologically,” he said, “nothing can further be said beyond the fact that there was a bronze age which preceded an iron age, and that there was a stone age which preceded the bronze age.”

474. Has there ever been an attempt to formulate an absolute chronology? Yes, one based on stratigraphic data, crafted in a way that especially pertains to the science we are dealing with. We already had the chance to mention in *terrestrial dynamics*³⁶ how some telluric phenomena might serve as *geological chronometers*. In fact, there is no terrestrial phenomenon that, happening in a given time, does not also serve as a measure of that time. Everything falls within the understanding of how to read the scale of these chronometers, which is truly hard to achieve.

Some calculations were attempted concerning the specific age of the Danish *Kjökkenmöddings*, using a geological chronometer to undergo an upheaval of the Danish shorelines, as this has occurred most recently. The piles of edible seashells must have formed in close proximity to the sea. Now, these shells are miles away from it, a clear sign that the sea withdrew and that the earth had risen. The measurement of this uplift is estimated to be between 5 to 7 centimetres per century. Taking 6 centimetres as the average value, and accounting for the 3-meter height attested by some *Kjökkenmöddings*, the seashells appear to be 4970 years old. There is nothing about it that leaves us amazed... Is there anything more unknown to science than the laws of uplifting?

475. The calculation conducted by Morlot³⁷ on the cone of the Tinière river³⁸ sparked great clamour. This is an alluvial cone at Villeneuve, crossed by a railway trench whose construction uncovers a vertical section which, according to Morlot, presents vestiges of the Roman epoch, the bronze age, and the stone age according to different intervals. Using everything that accumulated over the historical or semi-historical monuments as a base for his calculation, Morlot believed he could assign the bronze age an antiqueness between 29

all'età della pietra. Le primizie dell'età delta pietra vanterebbero dunque da 4700 a 7000 anni di antichità. Ma faceva egli veramente d'uopo di cacciarsi sopra un cono di deiezione, sopra una formazione che è per l'indole e l'origine sua quanto v'ha di più irregolare, di più instabile, di meno calcolabile, per stabilire dei calcoli di tanta squisitezza? Ad ogni modo voi vedete che il risultato non è poi così favoloso, da non potersi conciliare con qualunque più ristretta cronologia.

476. Il signor Troyon prese come cronometro geologico la deltazione nel lago di Neuchâtel. Una palafitta fu scoperta a Chamblon. Partendo da essa palafitta, v'ha una certa tratta di terreno prodotto di deltazione, e si trova quindi Iverdun, che nell'epoca romana sorgeva in riva al lago, mentre ora ne dista 830 metri. Gli 830 metri di interrimento posteriore all'epoca romana servono di unità di misura, a cui, riferito lo spazio interrimento che separa Iverdun dalla palafitta, si ha per l'epoca del bronzo un'antichità di 3300 anni. Se la dinamica terrestre (*Parte prima*, § X) non ci avesse già fatto toccar con mano quanto il fenomeno della deltazione sia incerto, irregolare, le deduzioni di Troyon sarebbero già dimostrate insussistenti dal fatto che la palafitta trovasi in uno spazio torboso, il quale non è quindi in rapporto coi depositi prodotti successivamente per deltazione.

477. Il cronometro geologico impiegato da Gillieron fu la torba che, tra i laghi di Bienne e di Neuchâtel, si avvanza da una stazione della pietra sino ad un monumento d'epoca storica, che ora son circa diciassette secoli trovavasi in riva al lago, mentre la formazione torbosa ora ne lo separa un certo tratto il quale, assunto come unità di misura, assegna alla palafitta della pietra una antichità di 7750 anni. Chi può aver confidenza in un cronometro che oscilla così irregolarmente, secondo

and 42 centuries, and between 47 to 70 centuries for the stone age. The eve of the stone age should thus be 4700 to 7,000 years old. However, was it really necessary to venture into an alluvial cone, over a formation that is, by its nature and origin, mostly irregular, unstable, and not well ascertained, in an effort to establish calculations of such refinement? Nevertheless, it was obvious that the result was not very fictitious, so it was not reconcilable with any other shorter chronology.

476. Sir Troyon³⁹ used the deltafication of Lake Neuchâtel as a geological chronometer. A pile dwelling was discovered in Chamblon. At this pile dwelling, a certain stretch of terrain emerges that is produced by the deltafication. Iverdun is also there, which in the Roman epoch stood by the lakeshore. Now Iverdun⁴⁰ is 830 meters from the shore. The 830 meters of retreating posterior of the Roman epoch serves as a unit of measurement which, based on the receding space that separates Iverdun from the pile dwelling, provides the estimation that the bronze age is 3300 years old. Even if the terrestrial dynamics (*First part*, § X)⁴¹ did not already make us aware of how uncertain and irregular the deltafication phenomenon is, Troyon's deductions would have already shown to be insubstantial by the fact that the pile dwelling is located in a peaty area, which has no connection to the deposits later produced by deltafication.

477. The geological chronometer adopted by Gillieron⁴² uses the peatland that, located between the lakes of Bienne and Neuchâtel, extends from the stone age site to a memorial of the historical epoch. This memorial was close to the shore about seventeen centuries ago. Now the peatland extends for a length that, assumed as a unit of measurement, assigned the stone age pile dwellings an antiqueness of 7750 years.⁴³ Who can have confidence in a chronometer that has such

³⁷Adolph von Morlot (1820–1867), an Italian-born geologist and archeologist who pioneered pre-radioactivity-based methods of absolute dating in archeology and quaternary geology.

³⁸A small river flowing east of Lake Geneva. Here, Morlot conducted his attempts to retrieve an absolute chronology of the bronze age and the Neolithic period. For more information on the study conducted by Morlot, see Schoeneich and Courboud (1999).

³⁹Frédéric Louis Troyon (1815–1866), Swiss archeologist. He conducted research in the archeological and paleontological sites of Morges (Lake Geneva) and Concise (Lake Neuchâtel).

⁴⁰Today named Yverdon-les-Bains, a municipality in western Switzerland, adjacent to Chamblon, which Stoppani mentions in the previous line.

⁴¹Referring to Chapter X of the first volume of *Notes*.

il mutarsi delle stagioni, il variar dei climi? Riflettete poi quanto sulla formazione delle torbe deve influire quell'elemento sempre trascurato in questo e in simili calcoli: parlo della civilizzazione. Ora che non è permesso nè a un giunco, nè a una cannuccia marcire liberamente sul fondo dello stagno nativo, credete voi che le torbe possano crescere così rapide come quando anche i nostri stagni erano circondati da una vergine natura? Ripetete lo stesso riflesso per riguardo ai calcoli stabiliti da Boucher de Perthes sulle torbe della Somma in Piccardia, dove per giunta manca anche un termine stabile di confronto, sicchè si parte a calcolare dalla superficie della torbiera, che può essere oggi qual era venti secoli fa, e può rimanersi ancora per venti secoli quale è in oggi.

478. Vorrei rimanermi a discutere un po' più adagio sul valore di tali calcoli e di altri basati sugli stessi principi, se a noi, che ci occupammo in modo così speciale degli interrimenti, della formazione delle torbe, e di tanti altri fenomeni che furono o potrebbero essere assunti come cronometri geologici, risaltassero meno evidenti le ragioni per cui dobbiamo procedere assai guardinghi nel concludere o nell'accettare le conclusioni altrui nelle questioni di cronologia assoluta, la quale finora è tutto un privilegio dell'archeologia e della storia. Accordando però anche il massimo ai calcoli finora stabiliti, dovrem sempre concludere che l'uomo è, sempre e poi sempre finora, la creatura novissima, sia in linea stratigrafica, sia in linea paleontologica. Stratigraficamente le umane reliquie si rinvengono in quelle formazioni che meritano nel modo più eminente l'epiteto di superficiali (fondi di laghi, alluvioni recenti, delta, ecc.). Paleontologicamente l'uomo ancor vivente si accompagna ad una flora e ad una fauna ancora vivente. Lo spegnimento del *Sus palustris* e del *Bos primigenius*, che tuttavia empì di muggiti gli anfiteatri romani; la migrazione di alcune specie, il cambiamento delle essenze in Danimarca, la diminuita salitudine del Baltico, le oscillazioni dei continenti da noi già accennate a suo luogo, bastano appena a

an irregular range, based on changes in the seasons, or in variations of climates? Reflect also on how this element, which is always neglected in this calculation and similar calculations, must influence the formation of peatlands: I am talking about civilisation. Now that neither a bulrush nor a straw is allowed to naturally decay on the bottom of their native ponds, do you believe that peatlands can grow today as fast as when our ponds were surrounded by a virgin nature? You incur into the same questioning concerning the calculations made by Boucher de Perthes⁴⁴ about the peatlands of Somme in Picardy. In addition, for these calculations, a stable comparison is lacking because these calculations are made based on the peatland surface, which could be the same now as it was twenty centuries ago and could remain the same for twenty centuries more.

478. I would like to dwell more thoroughly on the value of such calculations, as well as others, based on the same principles; if to us, who dealt so meticulously with subsidence, peatlands formation, and many more phenomena that could be used as geological chronometers, remains unclear the reasons why we should be very attentive in concluding or accepting the conclusions of others concerning an absolute chronology—which has been entirely a privilege of archaeology and history. Even with maximum regard toward the calculations made, we should still conclude that man is, in every circumstance, the most recent creature—both in stratigraphic and paleontological terms. Stratigraphically, the human relics are found in the formations that should be described, in the most marked way, using the epithet of superficial (lake bottoms, recent floods, deltas, and others.). Paleontologically, the living man is accompanied by a still-living flora and fauna. The extinction of the *Sus palustris* and the *Bos primigenius*, which filled the Roman Amphitheatre with grunts and with the migration of some species, as well as the changing plants in Denmark, the diminished saltiness of the Baltic sea and the oscillation of continents previously mentioned, are all just enough to distinguish the present day from the most ancient time of the ante-historic

⁴²Victor Gilliéron (1826–1890), Swiss teacher and amateur geologist who taught in La Neuveville gymnasium, and at French at the Higher School for Young Girls in Basel.

⁴³These findings, locations, and archaeological sites are also discussed by Charles Lyell (1863, p. 29) *The Geological Evidences of the Antiquity of Man*.

⁴⁴Jacques Boucher de Crèvecœur de Perthes (1788–1868), French archaeologist who researched on the antiquity of man.

distinguere l'oggi dal di più remoto dell'epoca antistorica, finora ricercata in seno ai più recenti depositi.

479. Le scarse notizie che ci giunsero sulle più remote antichità del Nuovo continente non ci traggono punto a conclusioni diverse. La storia dell'America è troppo recente. Là tocca all'archeologia a fame le parti, appena si rimonti oltre un'epoca che per noi può dirsi jeri. La geologia si trova per conseguenza chiamata assai prima a fungere le veci dell'archeologia e della storia. Le difficoltà devono essere, fuor di ogni proporzione, maggiori.

Come le palafitte e le antiche necropoli della pietra e del bronzo in Europa, e come le piramidi dell'Egitto e della Nubia, stanno nelle regioni e nelle circostanze del Mississippi, certi monumenti di una fisonomia tutta particolare, i quali portano ad un'epoca di primitiva civiltà, che non è quella certamente delle popolazioni indigene scopertevi dagli Europei.

480. Le sponde del Mississippi e de' suoi confluenti, nonché i piani che circondano il golfo del Messico, sono sparsi di un numero immenso di tumuli e di piramidi in terra ed in pietre di forme singolari e variissime. Negli stati di Michigan, Jowa, Missouri, figurano quei bizzarri edifici quasi altrettanti rilievi giganteschi di uomini e di animali. Nell'Ohio invece hanno forma di enormi piramidi, tronche ed a gradinate. I più grandiosi sorgono in vicinanza del golfo del Messico. La maggior parte di quei tumuli attinge l'altezza di 2 a 10 metri, sorgendo sopra una base del diametro di 12 a 30 metri; ma ve n'ha di veramente colossali. La piramide di Cohokia (Illinois) vanta un'altezza di 27 a 36 metri, ed una circonferenza di 600 metri. La sua massa è calcolata di 20 milioni di piedi cubici. Quei monumenti non sorgono già isolati, ma trovansi d'ordinario distribuiti in gruppi, chiusi entro un recinto, e talora circondati da un fossato. Nello stato dell'Ohio contatisi almeno 10000 tumuli e 1500 recinti, di cui alcuni percorrono un giro di due miglia.

Lo studio di quei monumenti ha messo in chiaro come non fossero

⁴⁵Nubia is a region along the Nile, home to the ancient Kerma culture.

⁴⁶Today known as the Cahokia Mounds State Historic Site.

epoch—which has been researched on the basis of the most recent deposits, so far.

479. The scarcity of news about the most ancient civilisations of the new continent does not draw us to different conclusions. The history of America is too recent. It is up to archaeology to assemble it as soon as it moves farther than the epoch that we would consider yesterday. Thus, geology is called upon as prioritised in place of archaeology and history. There must be, out of any proportion, major difficulties.

Like the pile dwellings and the ancient necropolises of the stone and bronze ages in Europe, and similar to the pyramids in Egypt and Nubia,⁴⁵ there exist certain monuments with very peculiar physiognomy in the regions and around Mississippi. These monuments bear witness to an epoch of a primitive civilisation, which is certainly not akin to the Indigenous peoples discovered by the Europeans.

480. The banks of Mississippi and its confluence, and the flatlands surrounding the Gulf of Mexico, are scattered with an immense number of mounds and pyramids of earth or stone of irregular and very variegated shapes. The states of Michigan, Iowa, and Missouri feature many gigantic reliefs of men and animals in those bizarre buildings. In Ohio, these reliefs have the shape of enormous step pyramids, truncated at the top. The most magnificent mounds are located close to the Gulf of Mexico. Most of them are 2 to 10 meters high, rising over a base between 12 to 30 meters in diameter. Some of them are truly colossal. For instance, the Cohokia pyramid (Illinois)⁴⁶ is 27 to 36 meters tall and has a circumference of 600 meters. Its mass is estimated to be 20 million cubic meters. All these memorials are not isolated, rather they are distributed in groups, are fenced, and are occasionally surrounded by a moat. There are at least 10000 mounds and 1500 fences, some of which are up to two miles in length, in the state of Ohio.

Studying those monuments made clear that these were, so to say,

altro che, per così chiamarli, sacre cittadelle erette pel culto e per la difesa ad un tempo. Si distinguono benissimo per la forme e per gli oggetti che si rinvergono, i templi, gli altari. Le ossa umane vi abbondano, con armi od altri oggetti d'osso, di metallo, ma per la maggior parte di pietra. I metalli sono il rame e l'argento, non fusi, ma battuti. Bellissime sono le terre cotte, e le armi di pietra non si distinguerebbero da quelle d'Asia e d'Europa. Nessuna specie spenta di animali vi si accenna, e l'unico teschio umano, abbastanza ben conservato, perchè se ne potesse far oggetto di uno studio comparativo, trovossi appartenere al tipo peruviano.

481. A qual epoca rimontano quei primi testimoni di una civiltà americana? Ragionando sul confronto di quella civiltà con quella che appare dagli analoghi monumenti d'Asia e d'Europa, e quando fosse, entro i limiti delle scienze umane, dimostrato che gli abitatori del nuovo mondo migrarono dall'antico, quei monumenti dovrebbero ritenersi d'epoca assai recente. Ma in difetto di alcun nesso storico, non ci restano che i dati geologici per ragionare in proposito con argomento alquanto possibile.

Un fatto importantissimo sotto questo rapporto si è che quei tumuli sono costrutti sopra quei famosi terrazzi da noi già descritti più sopra (§ X), come quelli che costituiscono uno dei tratti più caratteristici dell'orografia, come della geologia americana.

Dimostreremo più tardi come i terrazzi dell'America rappresentano un periodo post-glaciale, un periodo relativamente recentissimo. In questo senso i tumuli americani non sarebbero al certo più antichi delle palafitte e delle necropoli d'Europa. L'uomo dei tumuli sarebbe pur esso, come l'uomo delle palafitte, la creatura nuovissima. Vi ha tuttavia una circostanza singolarissima che concorre ad avvalorare l'idea di una considerevole antichità. Mentre i descritti monumenti sono sparsi indifferentemente sui diversi terrazzi, e sono messi loro in corrispondenza per mezzo di scalee in guisa che si direbbe che gli antichi Americani scendessero di terrazzo in terrazzo fino al fiume, non un solo di quei monumenti si osserva sull'ultimo terrazzo, quindi sul più recente, che fiancheggia immediatamente il fiume. Che

⁴⁷Referring to Chapter X of the same volume.

sacred citadels once built for cult or defence. They are clearly distinguished by their particular forms and the objects being retrieved, the temples, and the altars. Human bones abound, with weapons or other objects made of bone, metal, or mostly stone. The metals are copper and silver, and they are not melted, but battered. The earthenware is very beautiful. The stone weapons cannot be easily distinguished from those in Asia and Europe. No extinct animal species are found here. The only human skull well-preserved enough to be subject to a comparative study belongs to the Peruvian type.

481. What epoch do these testaments of an American civilisation belong to? Comparing this civilisation with analogous monuments of Asia and Europe, and demonstrating, however possible within the limits of human sciences, that the new world dwellers migrated from the old world, then those monuments should be considered of a very recent epoch. However, lacking a historical link, we have nothing other than geological data as a plausible argument to consider for the matter.

A very important fact in this regard is that the mounds are built upon the famous terraces that we have previously described (§ X)⁴⁷—the terraces that constitute one of the most characteristic traits of the American orography and geology.

We will later demonstrate how the American terraces represent a post-glacial, relatively recent period. In this sense, the American mounds are not more ancient than the European pile dwellings and necropolises. The heaps' man, and the man pile dwellings, would also be very recent creatures. There is, however, a very singular circumstance that seems to validate the idea of considerable antiquity of this civilisation. Whereas the monuments described are scattered randomly on different terraces and are connected by ladders that the ancient Americans seemed to use to move from terrace to terrace down to the river, not one of those monuments is found on the last terrace, namely on the most recent terrace that flanks the river. What to conclude from this? Nothing more, I believe, other than that these

concludere da ciò? Non altro, parmi, se non che quei tumuli sono anteriori alla formazione dell'ultimo terrazzo, cioè all'ultimo periodo di sollevamento del continente americano. Ma dopo tutto ciò siamo sempre nei termini di una cronologia relativa.

482. Anche qui tuttavia oscilla un cronometro geologico, di cui si può tentare di leggere la graduazione. Quei tumuli sono attualmente coperti da vergini foreste. Sulla sezione di certi alberi si contano i 500, i 600 anni. Quei tumuli rappresentano già per sé certamente un lasso di tempo assai lungo. Dopo che furono abbandonati dagli antichi costruttori, doveva correre certamente lunga stagione, perché il suolo fosse preparato ad essere la sede di una vergine foresta, ove si radicarono quegli alberi che ora vantano i cinque secoli. Di quei 500 anni, dice il d'Archiac nelle sue recentissime lezioni di paleontologia, si richiedevan parecchi perché la sede di quelle antichissime popolazioni si convertisse in annosa foresta. Ebbene, dupliciamoli quei 500 anni, quadrupliciamoli, ammettiamo i 2000, anche i 3000 anni, e non avremo ancora soverchiati i limiti di quella che usi siamo usi a chiamare epoca storica. Nulla adunque finora che attesti per l'uomo in America una antichità maggiore, anzi nemmeno pari a quella dell'uomo in Europa

483. In tempi poco a noi discosti menò gran rumore la scoperta degli uomini fossili alla Guadalupa. Erano scheletri umani impigliati in un calcare incrostante, ancora in attualità di formazione. Ma che hanno essi di più strano delle medaglie scoperte a Futburg, a dieci piedi sotto il letto del fiume, ove facevano parte di un conglomerato ferruginoso? Quelle medaglie erano dell'epoca di Edoardo I.

484. Lo studio delle antichità dell'uomo in America ci conduce finora, il ripeto, alle stesse conclusioni a cui venimmo per esame delle antichità umane in Europa. L'uomo dell'America è l'uomo della superficie, che

mounds are anterior to the formation of the last terrace—the last period of the upheaval of the American continent. But after all of this, we are still in the terms of a relative chronology.

482. Even here, however, a geological chronometer oscillates and one can attempt to read its range. These mounds are currently covered by virgin forests. Sections of certain trees are estimated to be between 500 and 600 years old. These mounds already represent a very long time span. After they were abandoned by the ancient builders, a long period of time must have elapsed for the soil to host a virgin forest, in which these five-centuries old trees once seeded. As d'Archiac⁴⁸ noted in his very recent lectures on palaeontology, many of those 500 years were needed for the sites of ancient populations to convert into a long-standing forest. Let us duplicate (or quadruplicate) these 500 years. Let us assume 2000 or 3000 years—we would still not cross the limits of what we call the historic epoch. Therefore, nothing proves, so far, that the American man is older than, or even equally old to the European man.

483. In recent times, the discovery of human fossils at Guadeloupe generated a big fuss.⁴⁹ These fossils were human skeletons entangled in an encrusting limestone that was still forming. But what do these fossils have that is stranger than the medals discovered at Futburg, ten feet under the riverbed, where they were located together as a ferruginous conglomerate? Those medals belong to the epoch of Edward I.⁵⁰

484. The study of human history in America can determine, I repeat, the same conclusions that we reached by examining human history in Europe. The American man is the surface man, living with the existing

⁴⁸Étienne Jules Adolphe Desmier de Saint-Simon, Vicomte d'Archiac (1802–1868), French geologist and palaeontologist who published an eight-volume work entitled *Histoire des Progrès de la Géologie de 1834 à 1859* (translated: *History of the Progress of Geology between 1834 and 1859*).

⁴⁹Stoppani is referring to an 1814 article on the *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, published by German mineralogist and naturalist Charles Dietrich Eberhard König (1774–1851). The article (König, 1814), "On a fossil human Skeleton from Guadeloupe," discusses the retrieval of a human skeleton embedded in limestone.

⁵⁰Edward I of England (1239–1307).

vive con una fauna e con una flora ancora viventi, che precedette le ultime oscillazioni della crosta del globo. Volendoci spingere più indietro entro le caligini de' tempi, siamo ad un punto in cui i monumenti, su cui si fondano la storia e l'archeologia, non possono nemmeno più servire come punti di partenza o di ritrovo. La geologia si trova sola. Ella ha dato allo storico un dei capi della matassa per svolgerla verso il presente, e pigliasi l'altro per svolgerla in pari tempo verso il passato. Siamo nel nostro vero campo: non ci restano per inoltrarci che argomenti strettamente geologici... strati e fossili.

fauna and flora, and preceding the last oscillations of the globe's crust. If we push ourselves further into the mists of time, we reach a point where the monuments upon which history and archaeology are founded can serve as starting or meeting points any longer. Geology thus finds itself alone. It has given history one end of the hank to unravel to the present, and likewise, the other end unravels into the past. We are in our field now: there is nothing left other than to delve into strictly geological matters... strata and fossils.

References

- Carlino, S., Cubellis, E., Delizia, I., Luongo, G. (2011). History of Ischia Harbour (Southern Italy). In *Macro-engineering Seawater in Unique Environments* (pp. 27-57). https://doi.org/10.1007/978-3-642-14779-1_2.
- De Ceglie, R. (2009). The scientific correspondence of Arcangelo Scacchi. *Annals of Geophysics*, 52(6), 605-614.
- Konig, C. D. E. (1814). IX. On a fossil human skeleton from Guadeloupe. By Charles Konig, Esq. F. R. S. In a letter addressed to the Right Hon. Sir Joseph Banks, Bart. K. B. P. R. S. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 104, 107-120. <https://doi.org/doi:10.1098/rstl.1814.0010>.
- Leddra, M. (2010). *Time Matters: Geology's Legacy to Scientific Thought*. Wiley-Blackwell.
- Lyell, C. (1863). *The geological evidences of the antiquity of man: with remarks on theories of the origin of species by variation*. J. Murray.
- Manias, C. (2013). *Race, Science and the Nation: Reconstructing the Ancient Past in Britain, France and Germany, 1800-1914*. Taylor Francis.
- Schoeneich, P., Corboud, P. (1999). The "dating of the Tinière trench by A. Morlot in 1856-1866: one of the first attempts of absolute dating in archeology and quaternary geology. *Soc. Préhist. Fr., Mémoire* 26, 105-111.
- Wilmarth, M. G. (1925). *The geologic time classification of the United States Geological Survey compared with other classifications, accompanied by the original definitions of era, period and epoch terms* [Report](769). (Bulletin, Issue. O. Govt. Print. <http://pubs.er.usgs.gov/publication/b769>).