

MEMORIE
DI MATEMATICA
E DI FISICA
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DELLE SCIENZE
TOMO XIV PARTE II
CONTENENTE LE MEMORIE DI FISICA

VERONA
DALLA TIPOGRAFIA GAMBARETTI E COMPAGNO
MDCCCIX



I N D I C E

DELLE COSE CONTENUTE IN QUESTA SECONDA PARTE.

L e Scoperte del celebre D. ^r <i>Gio: Francesco Gall</i> Med. e Fil. di Vienna in Austria sul sistema nerveo della spinal midolla, e del cervello, esposte dal Sig. Dott. <i>Biscoff</i> , ridotte al giusto valore dal Sig. VINCENZO MALACARNE	Pag. 1
Pensieri sulla varia origine e natura de' corpi calcolosi che vengono talvolta espulsi dal tubo gastrico, Memoria del Sig. PIETRO RUBINI	59
Pensieri sopra un particolare insetto nocivo ai libri ed alle carte, e sopra i mezzi da usarsi per liberarne le biblioteche, del P. D. POMPILIO POZZETTI delle Scuole Pie	92
Intorno ai movimenti dell'iride dell'occhio, Memoria di LEOPOLDO MARCANTONIO CALDANI	101
Notizie d'un banco di <i>tofo</i> lacustre in riva al mare nelle vicinanze di Trani nella Puglia del Sig. GIUSEPPE MARIA GIOVENE	114
Notizia sull'Argonauta Argo del Linneo, del MEDESIMO	122
Descrizione e Storia della cocciniglia dell'ulivo, del MEDESIMO	128
Osservazioni sopra quegli alberi che si caricano di frutta senza semi, cioè del solo Pericarpio, e sui giacinti che si mettono a vegetare nelle caraffe piene di acqua del Sig. Cav. FILIPPO RE	136
Vermi del cuore vivi e veri Memoria del D. ^r GIOVANNI VERARDO ZEVIANI	152
Ricerche sull'azione irritativa, del Sig. P. A. BONDIOLI	161
Breve descrizione di una malattia della pelle umana, che regnò epidemica in Padova l'anno scorso 1807, e che non è per anche interamente estinta, del Sig. L. M. A. CALDANI	174
Prospetto per la Flora economica Fiorentina del Dott. OTTAVIANO TARGIONI TOZZETTI	185

Tentativi diretti a indagare le leggi della vitalità nell'economia animale, Memoria del Sig. STEFANO GALLINI	Pag. 214
D'una straordinaria rottura del cuore, Memoria del Sig. VALERIANO LUIGI BRERA, presentata dal P. Pompilio Pozzetti (*).	223
Sopra il tremuoto che da sette mesi scuote le valli del Pelice, del Chisone e del Po, Saggio del Sig. G. M. VASSALLI-EANDI	238
Osservazioni geologiche sulla Montagna Barbellino del Dipartimento del Serio, del Sig. GIO: MAIRONI DAPONTE	282
Della gravidanza quinquenne della madre d'un feto mostruoso asomalogacefalo, Memoria del Sig. FRANCESCO ORAZIO SCORTIGAGNA, presentata dal Sig. Vincenzo Malacarne	305
Esperienze galvaniche fatte dal Sig. Cav. GIO: ALDINI sul potere del solo arco animale nelle contrazioni muscolari	329

(*) L'Autore della presente Memoria è ora Membro della Società Italiana.

SOPRA IL TREMUOTO CHE DA SETTE MESI SCUOTE
LE VALLI DEL PELICE, DEL CHISONE,
E DEL PO.

S A G G I O

DEL SIG. ANTON MARIA VASSALLI-EANDI.

Ricevuto li 12 Novembre 1808.

INTRODUZIONE.

I fenomeni dei tremuoti sono stati esaminati, e descritti da tanti celebri Scrittori che può parerne quasi inutile una nuova disamina, ed ancor più una discussione sopra la loro cagione.

Tuttavia essendomi nei primi giorni di questo flagello, per aderire alle istanze delle Autorità, portato nei paesi più danneggiati, mentre le scosse erano ancor assai più vigorose che non furono poi ordinariamente, ho avuto occasione di vedere confermato quanto dissi altrove, che la natura immensa, come il suo Creatore, offre perpetuamente in ogni sua operazione, messe abbondante a chiunque voglia e sappia esaminarla.

In fatti avendo sempre conservato in camere fessurate, in mezzo a case rovinate e ad un popolo spaventato tutta la tranquillità che si può avere alla distanza di mille miglia dal pericolo, ho fatto parecchie osservazioni che non credo essere già state fatte da altri, e ciò che maggiormente ha compensato le durate fatiche e le pene arrecatemi dalla vista dei danni si è che mi è riescito d'inspirare con la mia sicurezza la confidenza in molte persone, e di portarle a lasciare le tende ove grandemente soffrivano dalle ingiurie della stagione, ed a rientrare nelle abbandonate case assicurate prima in vario modo quanto la prudenza e l'arte suggeriva.

Immediatamente dopo il mio ritorno in Torino ho esteso il rapporto delle osservazioni ed esperienze (che è stato stampato d'ordine del Sig. Prefetto del Dipartimento del Po) al

quale ho aggiunto in un'appendice il Giornale Meteorologico delle scosse, parecchi fenomeni, diverse opinioni, alcune riflessioni, questioni, e discussioni che parte per le occupazioni onde mi trovava sopraccaricato, e parte per la natura del rapporto io avea dovuto tralasciare.

Ora approfittando dei pochi momenti liberi che le molteplici altre occupazioni mi concedono ripiglio il soggetto non più per convincere il pubblico dei suoi sbagli, non più per dimostrargli i danni che dal suo spavento risultano, e per indicargli in fine la maniera di provvedere ai mali sofferti, ma per offrire ai fisici una notizia esatta di questo tremuoto, e le mie conghietture sopra la sua cagione, e sopra il suo finimento.

Per dare maggiore chiarezza al mio discorso io il dividerò nei cinque seguenti paragrafi.

§. 1. Intorno alla natura del suolo delle Valli del Pelice, del Chisone, e del Po, e delle montagne laterali.

§. 2. Dei fenomeni.

§. 3. Della cagione.

§. 4. Spiegazione dei fenomeni.

§. 5. Conghietture sopra l'origine ed il finimento di questo tremuoto.

§. I.

Natura del suolo delle Valli del Pelice, del Chisone, e del Po, e delle montagne laterali.

Le montagne appendici o raggi delle Alpi Cozie fra le quali si trovano le Valli del Pelice, del Chisone, e del Po sono generalmente composte di scisto argilloso micaceo, in parte assai duro e compatto, in parte in decomposizione. Strati calcari in alcuni tratti il coprono, ed in altri il separano. Il quarzo che vi è molto raro trovasi in piccoli massi, o sparso nel scisto che forma una specie di granito sfogliato. Il mica vi è abbondante qualche volta verdognolo, il più sovente bigio oscuro disposto entro le lamine del medesimo scisto che formano rocce bigie a grossi e larghi strati.

La direzione generale degli strati pare dal Sud-Est al Nord-Ovest, e la loro inclinazione all'Est. Sì l'una che l'al-

tra però variano assai frequentemente. Questi strati continuano sino al Monte-Cenisio e veggonsi chiaramente ove si è formata la nuova strada.

Le rocce compatte somministrano il Kneiss notissimo in Piemonte sotto il nome di *Parizzo di Cumiana*, perchè vicino al paese di tal nome principalmente si scava per ridurlo ai molteplici usi che se ne fa quotidianamente.

Gli strati che decompongonsi forniscono il terreno che coltivato rende ubertose ed amene le Valli.

I Paesi che nelle medesime offronsi sono generalmente tutti fabbricati sopra tale terreno detto d'Alluvione, eccettuato un piccolo numero di case stabilite sopra rocce compatte che incontransi circondate dal terreno d'alluvione.

Benchè i solfuri di ferro, ed il carbone di terra si trovino rarissimamente in quantità considerevole nella superficie del terreno, come l'ho indicato nel rapporto letto all'Accademia Imperiale delle Scienze di Torino nell'adunanza dei 2 Maggio (*Rapport sur le tremblement de terre qui a commencé le 2 Avril 1808 dans les Vallées de Pelis, de Cluson, de Po etc. Publié à Turin en Mai 1808*); tuttavia il Sig. *Muthuon* Ingegnere in Capo delle Miniere nel suo Rapporto sullo stesso tremuoto scritto al Consiglio delle Miniere li 21 dello stesso Mese (*Journal des Mines, Mars 1808 N.º 135*) senza contraddire la mia proposizione a lui ben nota parlando del Kneiss onde sono in gran parte composte le suddette Valli, (ch' egli nomina del Po, di Luzerna, e della Perosa) asserisce *il est partout pyriteux, et souvent ocracè et décomposé à la surface*. In fatti è ben difficile per non dire impossibile di ritrovare un tratto considerabile delle nostre montagne senza piriti, od ocria.

Varj sono i pareri sopra l'esistenza di antichi vulcani in queste Valli. Il Sig. *Garola* Capitano degli Ingegneri crede vederne chiaramente le vestigia nel terreno compreso tra Bricherasco e S. Secondo. L'Abate *Borson* Conservatore del Museo di Storia Naturale, ed il Sig. *Carena* Preparatore delle Sperienze fisiche all'Università di Torino, che mi accompagnarono nella mia scorsa nei paesi danneggiati dal tremuoto nei primi giorni di questo disastro, tanto mentre erano meco, quanto nelle loro scorse particolari non trovaronvi mai vestigio di antico vulcano estinto, come non lo trovai neman

io nè in questa, nè in parecchie altre scorse fatte per determinare il livello barometrico del Piemonte.

Quantunque però gli indizj creduti vulcanici dal Sig. *Carola*, da noi non siano giudicati tali, non oserei affermare che non se ne possano ritrovare in queste Valli; poichè sovente ciò che sfuggi a diversi naturalisti anche dei più celebri si presenta ad un altro più diligente, o più fortunato. Così diversi Naturalisti che esaminarono le Alpi Marittime riconobbero parecchi vulcani estinti tra Nizza e Tolone, nessuno parlò d'apparenze di antico vulcano vicino ad Antibo; e pure il Sig. *Menard La Groye*, che fece nello scorso Agosto il suo viaggio sopra quelle Alpi vi scoprì un sistema vulcanico fra Nizza ed Antibo e principalmente verso Villanova, le cui vestigia sono almeno tanto chiare come quelle degli altri vulcani estinti di quei contorni, di cui hanno parlato varii scrittori.

Il Sig. *Menard La Groye* esaminò pure quelli già stati descritti che trovansi su la Montagna dell' *Estrelle* al di qua di *Frejus*, tre altri che esistono fra *Frejus* e Tolone, e particolarmente quello di *Beaulieu* vicino ad *Aix*, quelli della Linguadoca, e dell' *Alvernia*. Ma eccetto quelli vicini al Mare tra il Varo ed il Rodano, gli altri Vulcani sono troppo lontani per essere presi in considerazione parlando del tremuoto che affligge le Valli del Pelice, del Chisone, e del Po.

Dall'essere alla superficie del terreno molto scarse le piriti e le altre materie fossili combustibili nelle dette Valli e Montagne laterali non possiamo punto inferire che ugualmente povere ne siano le viscere della terra.

Giacchè oltre le prove indicate nel sopraccitato rapporto, val a dire le acque sulfuree ferruginose di Bubbio, e la miniera di rame piritoso di Prales nella Valle di S. Martino (che sbocca in quella del Chisone) indicate dal *Robilant* nella sua Topografia sotterranea degli Stati del Re di Sardegna; le acque gazose e ferruginose di Bibiana descritte dal Dottor *Regis*, raccolte pure sopra queste Montagne minerali di ferro, e d'altri metalli, e piriti in assai grande quantità; la Miniera di Carbuo di ferro della montagna detta il Vaudalino; le vestigia di carbone di terra, e di solfuri di ferro che si trovano vicino a Luzerna, ed a *Pommaret*; le acque Marziali e sulfuree di Vinadio, le sulfuree e muriatiche di Valdieri che la medesima catena di montagne presenta nelle Valli della Stura

e del Gesso; oltre, dico, a queste ed alle altre prove ivi recate della ricchezza di quelle Valli in materie atte a fermentare, ossia alla decomposizione, il Sig. Abate *Plochin* Vicario alla Torre mi favorì ancora la seguente nota delle Miniere che sono state indicate nelle medesime Valli e Montagne laterali, estratta particolarmente da manoscritti concernenti le Miniere degli Stati già del Re di Sardegna (a).

M E M O R I E

Estrate da manoscritto del Signor Conte Gio: Carlo Francesco Manfredi Lucerna d'Angrogna Generalissimo delle Miniere dello Stato del Duca Emanuel di Savoia.

1. Del 1607 Giugno = Due buonissime Miniere di Vitriolo si son trovate nella Valle di Lucerna, che rendono sin sessanta per cento di Vitriolo, e cinque per cento di rame — La prima miniera delli *Banchetti* sopra Bobbio, quale è di piedi 28 di largo, e piedi 50 di alto solo di quello che è scoperto.

Alla Aguglietta, che deve essere sopra il finaggio di Angrogna v'è pure una miniera di Vitriolo, grande come un Castello, e ricca di color d'oro, come la suddetta de' *Banchetti*, o *Blanckets*.

2. Il Signor *Cay* dice che *Giosuè* figlio del Ministro (del Culto Protestante) *Alessandro*, che sta al Villar val di Lucerna gli ha dato un buon pezzo di miniera di rame.

3. Nel fondo di *Guglielmin* il ferrajo del Villar v'è una miniera di piombo larga 4 dita in roccia bianca.

4. Appresso il Castello della Torre di Lucerna vi è un piccol filon di piombo così ricco, che dicono che i Soldati del *Castrocaro* Governorator di esso Castello fan fondere detta Miniera, e fan di essa palle di piombo.

5. Messer *Pietro Bombarda* al Villar diede quattro mostre di miniera di rame, tolte a Comba Liozza lungo il fiume.

6. Certo *Rossetto* della Torre sapea una miniera di Stagno nera quasi come carbone vicina a Mirabocco.

(a) Nelle note del Sig. *Plochin* annoveransi molte altre Miniere delle quali per brevità non fo menzione, perchè in

paesi lontani da queste Valli, o non metalliche.

7. Abbiamo le miniere di *Guillestre* comprate dal *Caffarello* e *Gio: Cervat*, e nella Valle di *Queiras* ve ne sono delle ricche di ferro, rame, e ricchissime di piombo.

8. Nelle Valli di *Lucerna* e di *S. Martino* ivi attigua vi son più sorta di miniere, come alla *Perosa* sono magre sul principio, e cavandosi si potrebbero migliorare.

9. *Pietro Calvo* di *Avigliana* sapeva dove erano perfettissime miniere d'Argento vivo e *Zolfo*, e *Miniere di Carbon* di pietra.

10. Nella montagna di *Belveder* una miniera si trovò dal *Serenissimo Duca Emanuel Filiberto*, che tien rame, argento, ed oro, ed ha gran filone.

11. Sotto le miniere di *Belvedere* alcuni coltelli di rame.

12. Alla *Perosa* alla *Bochiarda* ne' crosi di *Gio: La Roux*, ivi un filone che tiene una libbra d'argento per cento, ed ancor otto libbre di rame, prova fatta.

13. Nel *Croso* di *Bernardo* piccol filone d'argento, rende sei oncie d'argento per cento, ivi si cava la miniera del *Sol*, e tutte queste miniere sono certe.

14. In *Angrogna* nelle *Casse* v'è un filone d'oro grosso come il braccio, ma il *croso* è otturato; molte altre miniere trovansi nelle Valli di *S. Martino*, d'*Angrogna*, e di *Lucerna*, tutte utili, ed in gran copia.

15. Li 31 Dicembre 1608 il Sig. *Cay* Mineralogista alla *Perosa* mi disse, che in *Val Perosa* trovò un filone di rame alla *Bochiarda* largo un piede, rende 16 per cento. La *fucina* ivi era fatta.

16. Disse pure che certo *Gio. Bonettin* della *Vall'onghia* nella Valle di *S. Martino* giurisdizione de' *Trucchietti* trovò una miniera di rame che ha dieci piedi di filone scoperto per lo spazio di due moschettate, ed ha in mezzo un filone largo mezzo piede di rame in parte purificato, e quel che è purificato rende 16 per cento; dice che fra lui ed il *Bonnettin* fecero cadere un pezzo di essa miniera, ch'è potea essere rubbi 500. Il luogo dove è il filone è limitrofo allo Stato del Re di *Francia* dove si dice *Alcana*, ed *Alpe del Pis*.

17. Dice di più che al *Castel del Bosco* in *Pragelato* vi è un certo *Fustier*, che fa *doblioni* da quattro d'oro buono traboccante e *ducatoni* molti di metallo, che cava dalle miniere ivi vicine d'oro ed argento, e che *S. A.* mandò il Sig. *Mastro Nicolis*, ed il *Borghino* per imprigionarlo.

18. Nella Valle di S. Martino vi è un grandissimo filone di miniera di rame, che rende quattro o cinque per cento della quale feci prova, e volendo metter mano a farla lavorare il Sig. *Onofrio Truchet* allegò di essere investito de *Regalibus*, e così lasciai di farla cavare; feci prova che rostendola, e lavando quella parte, che restava di miniera netta rendeva assai, e tanto che si poteva cavar migliaia di scudi all'anno.

19. *Gio. Brunettin* della Valle di S. Martino trovò miniera di rame appresso quella dell'Alcana, che rende di rame 8 per cento nella giurisdizione di detto Sig. *Onofrio Trucchietti*, ed un giovin che sta in Piscina diede al Sig. *Gay* buona miniera d'argento vivo.

20. All'Alpe della Torre di Lucerna verso tramontana verso la Val S. Martino mineral d'oro, e d'argento, e sopra marchisetta, o spuma d'esse miniere.

21. Nella Val di Stura sulla posta della Montagna dello Schiattore (fiume che scende dai bagni di Vinadio) vi è una miniera di rame verso il Sambuco, dentro cui trovai una pietra di Turchesca, ed una ne fece mettere mio Padre in un anello, che traeva alquanto al verde.

22. Risulta dal Minutario Bosio *Alias* fontana, Notajo di Lucerna, 1592, 13 Gennajo, che in Rorata due Bresciani Maestro Marchiotto, e *Gio. Antonio* sotto pretesto di cavar miniera di ferro in queste valli, cavavan miniere d'oro ed argento al croso del Baciapetto ov'è una fontana (*Notandum quod ego scriptor una cum amico meo Josepho Alfassi quinque horarum spatio Hancine perlustravi concavitatem. Ob metallorum confodinas undique incisam anno 1802*) D. Garola.

23. 1605. Miniere d'argento sulla montagna di S. Bernardo di Bibiana. Altra miniera d'oro ed argento a piene Seglie confin di Bobbio; ma la prima di S. Bernardo al piè di detta montagna loco detto alla Mollera (riconosciuto da me il posto l'anno 1803).

24. 1609. Miniera di rame in una montagna della Valle di S. Martino a un luogo detto Alcuna, coerente l'Alpe del Lobet, e corso degli Allemanni.

25. 1621. Consta esservi nella Valle di Lucerna mine di ferro, di acciaio che varj di Giaveno clandestinamente trasferero.

26. 1732. Miniera di ferro nell'inverse di Balanger finag-

gio di Bobbio, onde il Sig. *Tepa* admise aver nel 1748 estratti 70 mille rubbi .

27. 1732. Altra miniera di ferro al Croso della Palata fini di Rorata, che rese a detto Sig. *Tepa* di Cavour 450000 rubbi .

E S T R A T T O

DI ALTRI MANOSCRITTI DI CASA D'ANGROGNA .

Note des postes où il y a des indices de Mines dans les Vallées de Luzerne, de S.^t Martin, et de la Perouse .

1. *Mine d'Argent tirée au pareil du Fabiasch, région d'Hustelles, où il y a trois degrés .*

2. *Sur les confins d'Angrogne il y a un gran filon bien en-chassé qui s'étend à Roche-platte à la source dite de Chevaleret vers l'Orient en bas de la Sea, mine d'or fin .*

3. *Mine d'or fin à la Roche-platte au poste dit l'Algrot ou Rougnosa au dessous de la Sea 5 à 6 trabucs où il y a un grand mas de roc, sur le quel on a sculpté les signes 12 en face de la Ruà Gaudin .*

4. *Dans la Cella veglia au Parc où paît le bétail près du ruisseau, mine d'argent .*

5. *Mine d'or du Bourset dans le prés de Jeanne Baral sous le sentier du bétail auprès de la fontaine le long du fleuve Luzerne confin de Luzerne dit la Galliniere .*

9. *Mine d'or à la Chevre rosse ou Scabella au Lans d'Amon près de la roche haute, contigüe à Friolant poste très-haut .*

7. *Mine d'or à la Combe fraiche ou Combal fresco en face de l'Eglise d'Angrogne près d'une source supérieure, couverte de gazon, et d'une ardoise .*

8. *Mine d'or à la Rossa sous le pareil de Col rosso près de Roche-platte .*

9. *Mine d'or au Laus de la Ramette avec argent .*

10. *Mine d'or et d'Argent au rocher qui s'éloigne du Laus de la Ramette, où il y a des pierres d'une grosseur enorme .*

11. *Mine d'or au Cournour en face du Laus noire sur la Créte du Cournour au levant .*

12. *Mine d'or qui se trouve en face du petit coteau d'Envie au poste dit le Violet de la ca, qui passe dessous des hameaux de la Cortiere sous la neige, et une pierre noire .*

13. *Mine d'or et d'Argent à S.^t Barthelemy de S.^t Second en face de l'Eglise à l'aspect oriental.*
14. *Mine de Cuivre dans la Vallée à la Tour.*
15. *Mine de fer dans celle de Perouse, et d'Argent.*
16. *Mine d'argent à la Balme de Levon Vallée de S.^t Martin.*

Vallée de Luserne.

17. *Mine de Bousset Pirite de soufre.*
18. *A Julian mine d'argent.*
19. *Au Chatelet même.*
20. *A la Rossa mine d'étain.*
21. *Dite d'argent.*
22. *A la Samoni mine d'or.*
23. *A Piene Aglie mine d'or.*
24. *Au Pis mine de Cuivre.*
25. *A la Rossa mine abondante.*
26. *Mine d'or à Balma Sella.*
27. *Mine de plomb et Cuivre au Lioset.*
28. *Mine de plomb de Pustello.*
29. *A la Bergerie mine de plomb.*
30. *A la Ciabrarossa mine d'or et cuivre donnée par contrat à la Serenissime Infante Violante de Savoye en 1406.*

Vallée de S.^t Martin.

31. *Mine de plomb et d'argent au Lobet.*
32. *Mine d'or, Argent et Cuivre au près du Cros.*
33. *Aux Balmes de Livon, mine d'argent et Cuivre.*
34. *Argent et fer en Reobüere sur l'Alpe de Calanzà.*

Environs de Perouse.

35. *Argent et Cuivre en Pinasca.*
36. *Pramol mine d'argent.*
37. *Au revers de Pramol, mine d'or.*
38. *Au Villar porte du muret mine d'argent, cuivre, et fer.*
39. *Mine grise d'argent et plomb dans la Bocchiarda au sommet de la Perouse Vallée des Barbets.*
40. *Mine d'or à Rodoret au Peyron autre fois combal mouffi près de la fontaine.*

41. *A' Pralsis endroit dit du Cournour de la Brebis mine d'or de 3 à 4 pouces.*

42. *Au Cournour entre les deux Vallées de Luserne et Pralsis mine d'or dans un rocher noir vers la Montagne.*

43. *A' la plaine du Pis de Laus, mine d'or.*

44. *Au grand Dublon poste dit le bas bouch dans le pareil de Subiasco, mine d'argent.*

E S T R A T T O

DEI PROGRESSI DELLA CHIESA OCCIDENTALE IN 16 SECOLI DISTINTI
DI MONSIGNOR F. PAOLO BRIZIO D'ALBA E CONTE.

Edizione di Torino 1652 pag. 7.

Vicino a Frabosa, terra del comando di Montevico, poco tempo fa coll'occasione di cavar de' marmi fu scoperta una vena, di cui fatta la prova, ogni libbra rendeva tre oncie di rame, e da ciascuna oncia si cavano tre grani e mezzo d'argento, con un altro mezzo d'oro; ondè fatto il calcolo trovossi che 100 libbre di quella miniera che si estraevano in un giorno rendean, dedotte le spese, 20 scudi d'oro.

Ma di questa assai più fruttuosa è quella delle Alpi Cottie, della quale portò un montano eretico una quantità in Torino ai tempi del Serenissimo *Emanuel Filiberto* Duca di Savoja, per farne la prova da un Orefice detto il *Lanternetto*, e trovossi che delle 12 oncie, 10 eran d'oro purissimo, e se di poi non fu manifestato il luogo da colui, ne fu cagione l'inconsiderazione dell'Orefice, che rese sospetto il Montano, mentre gli disse di condurlo al Principe, onde colui con modo destro se gli rese invisibile. Anzi a *Carlo Emanuele* il grande dissero altri, che sopra le sue Alpi possedeva dieci miniere d'oro, di quelle d'argento poco meno, di quelle di rame tante, di quelle di ferro coll'argento quattro, di quelle di ferro, d'oro, e d'argento cinquanta, senza le miniere di piombo sì puro che misto con altri metalli, che eran quasi di numero pari.

Molti di quei luoghi delle miniere sono impraticabili o per le ascese precipitose, o per la profondità delle nevi che di continuo le coprono, oppure perchè sono dagli Eretici per lo più abitatori di quei contorni tenuti nascostissimi per la gelosia che l'interesse radica nel cuor degli uomini.

Potrei aggiungere la notizia di parecchie altre miniere estratta da un manoscritto Valdese, che mi fu pure dal medesimo Sig. *Plochiu* cortesemente comunicata; ma le mentovate che trovansi anche in parte confermate nel manoscritto Valdese abbastanza confermano la mia proposizione che le viscere della terra nelle valli del Pelice, del Chisone, e del Po non sono così povere di sostanze metalliche come appare dal suolo.

Poichè volendo anche supporre che parecchie delle indicate miniere non esistano, sapendosi da chiunque viaggiò per le montagne essere pregiudizio comunissimo presso i montanari la pretesa di avere ne' loro monti tesori immensi in miniere d'oro, quelle sole di cui sono indicate le prove, e quelle, le posizioni delle quali sono minutamente particolareggiate nei sopraccitati manoscritti, sono sufficienti per meritare l'epiteto di ricche in metalli alle montagne laterali alle dette valli.

§. II.

Fenomeni.

Nel narrare i fenomeni di questo tremuoto non fo menzione di quanto il timore ha presentato alla fantasia, ma soltanto dei fatti osservati da me, o da persone degne di fede.

Forse accadrà che io ne ometta alcuni dei meno importanti, e dei meno sicuri, perchè avendo riconosciuto che non solo gli idioti, ma ancora molte persone istruite hanno frequentemente traveduto, amo meglio tacere alcune dubbie verità che possono ritrovarsi fra i loro errori, che di rischiare di presentare gli sbagli quali fatti da prendersi in considerazione da chi ne cerca la loro cagione.

Qualunque la crisi della natura che è il soggetto di questo saggio non sia stata delle più violente nel suo genere, per non avere nè subbissato alcun paese, nè fatto nascere alcun lago nè data la morte a migliaia di persone sotto le rovine cagionate dalle scosse; tuttavia non si può annoverare tra le più mediocri, poichè ha fatto crollare interamente alcune case, molti muri, ed un numero grandissimo di camini, di volti di Chiese, e di camere, fesso un maggior numero di muri in guisa da rendere gli edifizj inabitabili, e sdruscito quasi
tutte

tutte le fabbriche che ritrovansi nello spazio di molte miglia quadrate.

L'estensione delle scosse per quanto è venuto a mia notizia è stata da Tolone e Marsiglia a Genova e Losanna, e da Gap a Genova e Milano. Dalla forza però delle scosse a Tolone, Marsiglia, Genova, Losanna, e Gap non vi ha dubbio che esse si sono estese ancor molto di là per rapporto alle Valli nelle quali hanno prodotti i maggiori effetti. A Genova ed a Milano sono state appena sensibili; sono state affatto insensibili alla riviera di Levante (e non già a quella di Ponente come per errore del copista è detto nel rapporto) ed alla riviera di ponente le scosse sono state più vigorose in ragione dell'allontanamento da Genova, e della minore lontananza da Nizza.

Quanto alla loro direzione non solo nei diversi paesi, ma ancora nei medesimi tanto alle diverse che alla stessa scossa sono state assegnate diverse direzioni, il che ritrovasi pure nelle relazioni più esatte degli altri tremuoti, quale si è quella del tremuoto d'Alba scritta dal mio Maestro Beccaria. Di che sono assai chiare parecchie cagioni, quali sono lo spavento che toglie la tranquillità necessaria all'attenzione, la forza d'inerzia che fa inclinare i corpi nella direzione opposta a quella del moto che ricevono; le ripercussioni, ossia i contra colpi in ragione degli ostacoli; ed infine ciò che più modifica le scosse, lo stato delle viscere della terra corrispondenti al suolo scosso.

Riguardo a questo tremuoto dalle varie relazioni pare potersi inferire che a Nizza le scosse venivano dall'Alpi; a Marsiglia la direzione era da levante a ponente, cioè venivano pure le scosse dalle Alpi vicine a Nizza; a Gap da Libeccio verso Greco, ossia dal Mare verso Marsiglia, alla Torre da Maestro verso Sirocco, e in tale direzione hanno sempre continuato secondo le relazioni scritte dal mio esatto osservatore Sig. Appia Giudice di Pace alla Torre, che si è portato sulle montagne d'Angrogna, ed in molti altri luoghi onde favorirmi le più importanti, più minute, e più esatte notizie di quanto è accaduto dai 2 Aprile, e continua tutt'ora a mandarmele non essendo pur anco cessato questo flagello.

Le rocce poco fitte nel terreno che si trovavano sul pendio delle montagne laterali sono pur anco state slocate dalle ripe-

tute scosse, onde diverse sono sdruciolate, altre sono rotolate in basso non senza produrre guasti considerevoli.

Generalmente le case fabbricate sul terreno d'Alluvione, e le più forti hanno sofferto molto più che quelle fondate sopra le rocce, e che le deboli; le scosse come pure i rumori onde sono per l'ordinario accompagnate si sono fatti sentire maggiormente ai piani superiori delle case, e sopra il pendio dei monti che ai piani terreni, e nelle valli. Siccome però nelle valli ordinariamente trovansi i migliori edifizj, così pure più gravi furono i danni che sopra i monti.

Parlando di danni credo che non sarà affatto inutil cosa l'indicare un errore che ho conosciuto assai comune nell'estimarli. Se trattavasi di una casa affatto rovinata, oppure d'un edificio, i muri del quale fossero screpolati e rotti in ogni direzione a segno di doverli necessariamente demolire, se ne cercava il prezzo che se ne sarebbe potuto ricavare prima del guasto, ed a tale prezzo si calcolava il danno; se poi la fabbrica potea con riparazioni tenersi in piedi, allora il prezzo del danno si dicea essere quello delle riparazioni da farsi.

Ho detto essere erroneo tale metodo di stimare i danni perchè generalmente in ogni paese, e più ancora nei villaggi e nelle campagne le case si vendono molto meno di quello che costi a fabbricarle, onde chi ha bisogno di ricostrurre la casa rovinata dal tremuoto dee spendere una somma molto maggiore di quella che avrebbe esatto dalla vendita della casa intatta; coloro poi la cui casa è rimasta in piedi, sebbene i muri siano spezzati a segno di essere irreparabili, non solo sono soggetti alla spesa della nuova fabbrica, ma ancora a quella della demolizione dell'antica, perciò il danno è maggiore che se la casa fosse interamente caduta.

Quando poi la casa si può riparare, la spesa che si fa a munirla di chiavi, ad otturare le fenditure, e simili è ben lontana dal rendere alla fabbrica la stabilità che avea prima che soffrisse la scossa, onde il danno è molto maggiore di quello che a prima vista appare.

Ebbe S. M. I. e R. probabilmente in vista questi danni, che sfuggono a chi non considera se non se la superficie delle cose, quando su le rappresentanze del Sig. *Vincent* Prefetto del Dipartimento del Po, Membro della Legione d'onore ec., si degnò accordare il grandioso sussidio di cinquecento mille

franchi da distribuirsi ai danneggiati dal tremuoto, oltre agli altri sussidj particolari impetrati dalle Autorità *a Linea*. Mentre i narrati effetti di questo tremuoto sbalordivano gli abitanti dei paesi che ne soffrivano le scosse, il rumore che sovente le precedeva, altre volte le accompagnava, accrescea non poco il loro spavento.

Nel rapporto sopra questo oggetto ho accennato nove varietà di scosse da me esaminate pendente il mio soggiorno nelle Valli del Pelice, e del Chisone; avrei potuto facilmente accrescerne di molto il numero, come appare dalle loro definizioni, e le sole differenze del loro rumore somministrano maggiori distinzioni, di quelle che sono ordinariamente considerate dagli Autori. Ho indicato che le detonazioni analoghe allo sparo ora di uno, ora di molti cannoni qualche fiata accompagnavano le scosse, altre volte le precedevano più o meno senza che abbia potuto rilevare nel rumore alcuna differenza costante che corrispondesse alle varie scosse di pulsazione, di ondulazione, di bilico, ed a quelle che ho chiamate vorticosose, perchè a guisa di vortice agitavano gli edificj in molte direzioni contemporaneamente. La forza della scossa non era nemmeno proporzionata al rumore, sentendosi sovente, come succede ancor in oggi, assai forti detonazioni senza che si provasse in seguito alcuna scossa, ed al contrario soffrendo scosse gagliarde senza alcuna detonazione nè precedente, nè contemporanea. Nella stessa guisa che le varie specie di scosse combinandosi insieme presentavano modificazioni che non si possono descrivere senza fare un lungo discorso; così pure molte erano le modificazioni del rumore. Ora pareva venir da lungi sotterra, ora essere eccitato in poca distanza altre volte sotterra, altre volte nell'aria; ora era cupo, ora vivace, molte volte senza rimbombo, altre fiata con più o meno lungo rimbombo; qualche volta il rumore era ripetuto come dall'eco, certe volte pareva quello dell'urto delle onde marine contro gli scoglj, non di rado era un rumore incerto che non si sapea a qual altro paragonarlo. Siccome nè la forza, nè la qualità, e nemmeno l'esistenza delle scosse mostrava alcun rapporto con le varie modificazioni del rumore, se la ragione non avesse persuaso il contrario si sarebbe dubitato che i due effetti avessero una diversa origine.

Alcune fiata il rumore percorreva molte miglia al di là

della scossa, altre volte la scossa arrivava molto al di là del rumore. Non di rado questi giungeva sensibilissimo sino a Torino, così il primo giorno di maggio passeggiando col Sig. Avvocato *Pogliotti* nella contrada di Monviso nell'oggi detta strada Paulina, abbiamo distintissimamente udito una detonazione simile a quelle che avevam tante volte udito nelle Valli tormentate dal tremuoto, ed il giorno dopo abbiám saputo che alla medesima ora la detonazione con leggiera scossa si era fatta sentire a Pinerolo a 15 miglia da Torino.

Ritornando agli effetti delle scosse, fenomeno stato tosto osservato si è che molti pozzi sono rimasti senz'acqua, in altri se ne è accresciuta persino del doppio la quantità ordinaria; presso che tutte le acque delle fontane si sono intorbide, alcuni fonti hanno cessato di scaturire, parecchj nuovi fonti sono nati in diversi luoghi distanti molte miglia, di altri fonti è cresciuto di altri scemata la dose ordinaria dell'acqua.

Lo spavento facea credere a molti di sentire l'odore di zolfo nelle campagne, e di vedere nelle acque, e per ogni dove gli indizj di fuoco vulcanico che esalasse dalla superficie del suolo. Ma questi sbagli dell'immaginazione, onde assai a lungo ho parlato nel Rapporto, furono corretti dalle osservazioni, e dalle sperienze fatte da me e da' miei compagni di viaggio, come pure da' miei Colleghi nell'Accademia, e nella Società d'Agricoltura i Signori *Modesto Paroletti* Avvocato, ed *Evasio Borsarelli* Chimico Farmaceutico.

Le più esatte sperienze fatte coi più opportuni reagenti Chimici, tanto sul luogo, che in Torino, ci hanno assicurati non esservi atomo sensibile di zolfo ove si credea abbondantissimo, come le più diligenti osservazioni ci hanno convinti essere parti del timore, e dell'esagerazione le esalazioni sulfuree, le efflorescenze zolforose, le screpolature, e l'elevazione del terreno ec. che molti assicuravano.

Ben è vero però che le acque di un vivaio in cui si nutrivano molte tinche, in seguito delle scosse sono divenute nerognole e successivamente sono morti i pesci; ma nemmeno questo fatto punto comprova l'esistenza dello zolfo in quelle acque, poichè non ne hanno somministrato alcun altro indizio.

Pochi giorni prima che cominciassero le scosse si sono scorti molti piccoli turbini nell'aria, e su la strada da Tori-

no a Rivoli ne ho osservato sette in meno di mezz'ora. Essi portavano per lo più nei prati laterali la polvere ed altri corpi leggeri per lo spazio di 40 a 60 metri.

Dopo il giorno 2 Aprile che si è fatta sentire la prima gagliarda scossa di questo tremuoto, le nubi si sono mostrate frequentemente burrascose, si sono avute piogge procellose, venti violentissimi, tuoni e lampi assai frequenti, e molte altre meteore ignee, val a dire, bolidi, e fiamme di varia forma nell'aria, lancia di fuoco sopra le montagne ec., che hanno accresciuto lo spavento nelle persone già atterrite dalle scosse; li 22 Aprile una tromba di terra ha spaventato, e danneggiato il territorio di Marene vicino a Savigliano; il giorno dopo è caduta una gragnuola straordinaria per la stagione, per la quantità, e per la grossezza a Bricherasco; in seguito tutta la primavera, e la state si sono offerte tempestose. Un vortice ha recato danni grandissimi nel Dipartimento della Stura. Il fulmine è caduto molte volte, le grandini hanno fatti guasti gravissimi in molti paesi, e persino nel territorio di Torino per due volte ho osservato una grossezza, ed una forma molto rara nei grani della grandine, essendo la prima volta di 15 e più millimetri di diametro, appiattiti da una parte, convessi conici dall'altra col bordo guarnito di molte punte coniche, la seconda fiata i grani erano di circa 3 centimetri di diametro col nucleo di ghiaccio trasparente, e cogli strati di ghiaccio nevoso. Parlerò di queste grandini straordinarie nella continuazione del *Saggio di un trattato di Meteorologia*.

L'abbondanza dell'elettricità atmosferica dimostrata dalle meteore ignee, dalle grandini (che provai altrove doversi ripetere dal fluido elettrico tendente ad equilibrarsi) all'occasione delle scosse si manifestava pure negli elettrometri. Un cordoncino lungo circa 25 metri di fili metallici dorati teso in aria isolato per mezzo di due cordoncini di seta tosto dopo le scosse violenti dava scintillette, ed avvicinandogli il mio elettrometro (Memorie fisiche Torino 1789) le listerelle d'oro andavano tosto ad applicarsi al cristallo, e vi restavano unite. Tanta era la forza dell'elettricità.

Da quanto ho scritto su l'influenza dell'elettricità nella vegetazione (Memorie della Società Agraria di Torino Tomo I) pare che a questo fluido si debba attribuire la straordinaria fertilità delle terre osservata già più volte succedere ai ga-

gliardi tremuoti, e che si è pur anco manifestata quest'anno principalmente nelle Valli più danneggiate.

Le osservazioni del Barometro hanno confermato quanto era già indicato da quelle fatte nel tempo del tremuoto d'Alba, val a dire essere un comune errore il credere che le scosse siano precedute od accompagnate dall'abbassamento della colonna barometrica. Poichè si sono avute scosse gagliarde tanto essendo il Barometro più alto della sua elevazione media, quanto essendo più basso; onde le sue variazioni alle meteore acquee, e principalmente alle aeree anzi che alle scosse si deggiono attribuire.

Queste osservazioni ci convincono pure dell'insussistenza della teoria, che ripete le variazioni barometriche dall'elettricità atmosferica.

Un fenomeno che parmi principalmente dipendere dal fluido elettrico sbilanciato, e che non so che altri abbia già notato all'occasione delle scosse, si è l'abbassamento del termometro, ossia di temperatura nell'atmosfera. Esso era così regolare e sensibile nei primi giorni, che il rinfrescarsi dell'aria eccitava in molti l'attenzione ed il timore per la scossa imminente. Egli era cotanto forte che, essendo il cielo affatto sereno, trovandosi il termometro esposto al sole alle ore dieci e mezzo a 26 gradi di Reaumur, in seguito di una scossa assai gagliarda esso è disceso a 22 gradi invece di continuare a montare come avrebbe dovuto per l'azione successiva del Sole.

Un ottimo igrometro di Dollond a corda d'intestini preparata nei 9 primi giorni delle scosse ha pure costantemente indicato quasi la massima siccità nell'aria dalle 9 ore del mattino sino alle 4 della sera. Ma le osservazioni che ho fatto cogli opportuni strumenti pendente il mio soggiorno nei paesi tormentati dal tremuoto appena potrebbero compiutamente descriversi in un trattato, perciò mi basta per ora averne indicate alcune, e ritorno alle osservazioni generali.

Nessuna delle sopraindicate meteore ha mostrato una particolare influenza nelle scosse. Il giorno 15 Aprile verso le due ore del mattino si è avuta una scossa assai gagliarda, ed è comparso sopra il Vandalino (Montagna vicina alla Torre del Pelice) un fuoco che ha fatto da principio giudicare essere colà scoppiato un Vulcano; il giorno seguente verso la

medesim' ora vi è stata una scossa generalmente giudicata ugualmente forte, ed in alcuni luoghi anche più che la prima dei 2 dello stesso mese.

Le meteore acquee da principio desideratissime da molti che attribuivano il tremuoto alla Siccità hanno piuttosto rinvigorite che diminuite le scosse, ed ancora dopo le piogge dirotte degli ultimi giorni dello scaduto Settembre si sono avute varie scosse assai forti, particolarmente quella dei 3 Ottobre ad un'ora e 45 minuti del mattino, che ha risvegliate le inquietudini.

Molte volte gli Animali si sono mostrati affetti da questo tremuoto. I polli col loro moto inquieto, i galli col canto irregolare, i cani coll'abbaiare, i Cavalli col pestar il terreno hanno più volte fatto presagire le scosse che si sono in seguito sofferte. Le bovine medesime hanno non di rado fatti strepiti per fuggire; anzi nel paese di S. Giovanni nella Valle del Pelice gli strepiti d'una vacca ordinariamente tranquilla hanno gettato abbastanza lontano il padrone ed un ragazetto che se le erano avvicinati per pacificarla, perchè siano stati salvi dalle rovine del volto della stalla caduto sopra l'animale che pareva conoscere il pericolo in cui si trovava.

Anche gli uomini e particolarmente le persone di temperamento debole, o soggette alle affezioni nervose frequentemente presagivano le scosse dai disagj e malori che sentivano. Molte persone si dovevano di male di capo, altre di respirazione difficile, altre di dolori, ma il maggior numero si lagnava d'aver i nervi irritati a segno da non poter aver quiete. Non poche di queste noje essendosi osservate avanti la prima scossa non vi ha dubbio che la fantasia vi avesse parte. Lo spavento che la prima scossa ha eccitato, ha fatto alcuni degli ordinarj prodigj, facendo balzar dal letto e correre infermi che credevansi immobili, ma ha pure cagionati molti gravissimi mali, pei quali già sono morte molte persone, ed un maggior numero ancora ne soffre. Gli uomini sono stati particolarmente colpiti da paralisi, le donne dai flussi sanguigni, e dagli altri loro proprj malori.

Si è di già osservato in diversi dei paesi scossi, che la mortalità dopo questo tremuoto è ben maggiore dell'ordinaria negli stessi mesi, la qual cosa è necessaria conseguenza non già dell'aria resa mefitica dalle esalazioni e dalle scosse, giac-

chè le sperienze eudiometriche fatte nel tempo che erano più vigorose mi hanno sempre indicato dai 22 a 24 centesimi di gaz ossigeno nell' atmosfera; ma bensì dallo spavento, dal dolore dei danni, dalle vicende d'umido, di caldo, e di freddo che si soffre sotto le tende dall'elettricità sbilanciata, ed in fine dalla notritura che in ragione degli incomodi del vivere fuori delle case diviene più scarsa, e meno salutare.

Queste credo essere le vere cagioni delle pestilenze che non di rado succedono ai terribili tremuoti; ed appunto per evitare i mali derivanti dal vivere sotto le tende, nel mio viaggio ho fatto tutti gli sforzi per fare rientrare nelle case assicurate prima dalla rovina, tutti quelli che ne vivevano fuori.

Sgraziatamente nelle grandi sventure i mali sono ancora d'ordinario accresciuti dall'esempio dei paurosi, e da quelli che pensano a profittarne. Per buona sorte in quest'occasione la condotta di parecchie Autorità, e particolarmente del Sig. Prefetto *Vincent*, che nel suo giro nei paesi danneggiati dormì in camere screpolate, mentre erano pur anco vigorose le scosse, ha evitato molti mali che ne sarebbero derivati.

§. III.

Cagione.

È cosa assai nota che i fisici attribuirono i tremuoti, chi alla caduta dei volti delle caverne sotterranee, chi al fuoco centrale Cartesiano, chi allo squilibrio dell'atmosfera, chi ai torrenti, chi ai venti sotterranei, chi alle comete, chi all'acqua ridotta in vapori dai fuochi Vulcanici, chi ai medesimi fuochi ossia alla decomposizione, o combustione delle piriti, del carbon fossile ec., chi all'elettricità.

Le prime opinioni furono da lungo tempo confutate, e neglette; le tre ultime conservano tuttora un numero di fautori, tra quali alcuni ad una sola semplicemente si attengono, altri delle medesime se ne formano una composta.

Siccome però la disamina sì delle antiche, che delle moderne opinioni già trovasi in diversi scrittori, particolarmente poi nel *Saggio di Congiecture su i terremoti del Dottore Cristofano Sarti P. Professore nell'Università di Pisa. Lucca 1783*, e che

che in oggi generalmente chi non attribuisce questo tremuoto alla fermentazione, o decomposizione delle piriti, lo ripete dall'elettricità condensata nelle viscere della terra, restringerò il mio discorso intorno alla sua cagione alla seguente questione .

Tra l'elettricità condensata nelle viscere della terra, e la decomposizione delle piriti, unita alla combustione dei fossili infiammabili, qual è la più probabile cagione di questo tremuoto ?

Quando l'entusiasmo eccitato dalla scoperta della multiplce azione del fuoco elettrico fece credere questo fluido l'agente universale della natura, l'anima del mondo ec., molti fisici gli attribuirono pure i vulcani ed i tremuoti; ma venuto il tempo della fredda ragione, e cresciuta la scienza dei gaz, lo stesso Padre *Beccaria* fautore quant'altri mai dell'azione generale del fuoco elettrico in tutti i fenomeni della natura, e che tanto nella sua più dotta opera stampata in Torino nel 1753 (*Dell' Eletticismo Artificiale e Naturale libri due*), quanto nella lettera XIII al *Beccari* (*Dell' Eletticismo, Lettere dirette al chiarissimo Sig. Giacomo Bartolomeo Beccari. Bologna 1753*) avea di già attribuiti i tremuoti all'elettricità naturale nella lettera sopra i tremuoti Bolognesi indirizzata al Sig. Senatore *S. Martino della Motta* (pella sua Laurea in Giurisprudenza), rinunziò, alla sua teoria, e li giudicò prodotti dallo svolgimento del gaz idrogeno nella decomposizione delle piriti *senza che vi abbisogni il concorso della esplorata rapidità, e violenza dell' elemento elettrico*, ivi pag. 9.

In fatti esaminando i fenomeni che presentano i tremuoti, e paragonandoli coi fenomeni elettrici, parmi non si possa riconoscere tra di loro alcun'altra analogia fuor di quella che passa tra due agenti potentissimi sebbene di natura diversa .

Poichè se il tremuoto consistesse sempre in una sola scossa, resterebbe ancora la difficoltà nello spiegare in qual maniera una sì gran dose di fluido elettrico possa essersi condensata nelle viscere della terra; ma non di rado le scosse continuano per molti giorni, per molti mesi, come osservasi in questo di cui si parla, e per anni interi e successivi. Trattasi adunque di comprendere come si possano nelle viscere della terra formare le cariche elettriche analoghe a quelle del qua-

dro Frankliniano, e queste ripetersi molte volte per lungo tempo, ora con maggiore, ora con minore frequenza.

Che fra i fossili altri siano deferenti, altri coibenti del fluido elettrico non vi ha dubbio, onde fra essi si trovano i materiali atti a formare un quadro Frankliniano; ma questi materiali trovansi pure disposti opportunamente per formarlo? Delle viscere più profonde della terra che ne sia lo ignoriamo. Il Sig. *Buffon* si doleva che il danaro speso per elevare le piramidi Egizie nol fosse per iscavare una fossa onde conoscere l'interno del globo, e sarebbe certamente desiderabile che si eseguisse il progetto del Sig. Avvocato *Modesto Paroletti* Membro dell'Accademia Imperiale delle Scienze ed Arti di Torino, di scavare un pozzo di una profondità tale da poter fare un simile esame, da vedere le modificazioni che prendono i corpi che si trovano alla superficie quando sono a tale profondità, e quali corpi colà giù ritrovinsi.

Finchè non abbiamo sì fatto pozzo non possiamo parlare delle parti più interne della terra, che per analogia di quelle che conosciamo alla superficie, e per le varie escavazioni particolarmente delle miniere. Tale analogia scompare ancora quando si considera che le sostanze gettate fuori dai vulcani non solo sono affatto diverse da quelle del suolo ove giacciono, ma trovansi nemmeno in alcun altro sito sulla superficie della terra. Inoltre ognuno sa che nelle viscere note della terra i coibenti ed i deferenti sono fra loro disposti in modo ben diverso dal richiesto per formare un quadro Frankliniano; che se trovansi strati coibenti fra due deferenti, o questi in qualche parte comunicano insieme, od il coibente è di uno spessore tale che la carica non si può formare non potendo l'azione di uno strato estendersi sino all'opposto. Che se strati opportunamente disposti si vogliano immaginare nelle maggiori profondità, come si potranno comprendere le loro cariche?

Nella supposizione degli strati opportuni poco sotto la superficie del suolo non è già facile cosa l'intendere come essi si possano caricare, val a dire divenire elettrici, da una parte per eccesso, dall'altra per difetto.

Se si suppone che nella superficie inferiore dello strato coibente si accumuli l'elettricità, che sviluppasi dalla fermentazione o decomposizione delle parti inferiori, e che per l'a-

zione dell'elettricità accumulata venga cacciata via l'elettricità naturale dalla superficie superiore dello strato coibente; come mai potrà ridursi a difetto d'elettricità uno strato, che comunica col suolo solcato qua e là da fiumi che ne stabiliscono la comunicazione col mare, onde potrebbe ricevere l'elettricità, di cui nell'ipotesi mancherebbe, quand'essa non gli fosse restituita dall'aria, dalle rugiade, dalle piogge ec.

Supporre che l'elettricità condensata alla superficie inferiore sia capace di rendere ugualmente elettrica negativamente tutta l'estensione delle terre, e dei mari che comunicano con la superficie superiore, è lo stesso che dire di caricare un'estensione di un miriametro quadrato con un'armatura di un centimetro quadrato nell'opposta superficie del corpo coibente, ossia di caricare un ampio quadro Frankliniano munito di una sola armatura, toccandolo in un sol punto della superficie nuda con un corpo eccessivamente elettrico.

Come sono impossibili queste ultime cariche, parmi pure che non si possa caricare il supposto strato coibente a segno di dare scariche capaci di produrre gli effetti dei tremuoti.

Supporre che l'ipotetico strato coibente si carichi superiormente per eccesso ed inferiormente per difetto si trova ancor più contrario alla notissima proprietà del fluido elettrico di tendere sempre ad equilibrarsi, ossia ad espandersi ugualmente nei corpi in ragione della loro capacità.

Poichè se le rugiade, le piogge ec. portano continuamente l'elettricità alla terra, essa viene pure continuamente tolta alla terra dai vapori che dalla medesima si sollevano, che anzi l'elettricità delle meteore è la stessa elettricità già tolta alla terra dall'evaporazione, onde in tale circolazione perpetua dell'elettricità naturale la superficie della terra non sarà mai abbastanza carica di elettricità da presentare scariche capaci di produrre le scosse del tremuoto.

Che se a dispetto di tale ragionamento si voglia supporre per un istante che l'elettricità si trovi accumulatissima alla superficie della terra, immediatamente pei fiumi, ed altri corpi deferenti, pei vapori ec., essa si spanderà ad equilibrarsi sopra un'estensione tale che insensibile resterà la sua condensazione.

Finalmente se si voglia supporre non esservi alcuna elettrica comunicazione tra la superficie superiore dello strato coi-

bente ed il suolo, non si potrà assegnare l'origine dell'elettricità che su la medesima superficie si suppone accumulata.

Onde in ogni circostanza le supposte cariche elettriche capaci di produrre gli effetti del tremuoto sembrano affatto contrarie ai fatti più sicuri della scienza elettrica, alla ragione, ed alle osservazioni più esatte su la natura dei corpi componenti il nostro globo sino alle maggiori profondità conosciute.

Che se si vogliono supporre strati coibenti e deferenti opportunamente disposti per formare quadri Frankliniani a quelle profondità nelle viscere della terra dove giammai non potè penetrare l'occhio del fisico indagatore, le cariche di questi strati sono ugualmente immaginarie che quelle degli strati supposti poco sotto la superficie del nostro globo. Giacchè se questi strati hanno comunicazioni elettriche col suolo, le cariche incontrano le stesse difficoltà, che quelle degli strati meno profondi; e se non hanno tali comunicazioni, come potranno le scariche passare per iscuoterlo?

Qualora poi fossero possibili le cariche, in qual maniera comprendere potremo la loro frequente riproduzione sovente per molti mesi continui?

Credo inutil cosa il trattenermi ad annoverare le sode difficoltà che in questa parte ancora presenta la teoria elettrica de' tremuoti; siccome però alcuni potrebbero credere le scosse del tremuoto analoghe a quelle della colonna, o pila del Volta detta Galvanica, esaminerò alquanto quest'opinione.

Se si dovesse ricorrere all'azione del fluido elettrico per ispiegare gli effetti dei tremuoti, parmi che non si potrebbe profferire una teoria più ragionevole di quella che facesse delle viscere della terra una gran pila Galvanica, le di cui esplosioni a norma delle diverse circostanze presentassero i diversi fenomeni dei tremuoti.

Questa teoria sarebbe appoggiata dai fatti, che nelle viscere della terra si trovano materiali atti a formare la pila, e che nella fermentazione di tali materiali anche non disposti in pila Galvanica, cambiandosi la loro capacità per contenere il fluido elettrico, necessariamente si eccita, ossia si mette in movimento l'elettricità naturale.

Comunque però molto più felice della precedente delle scariche elettriche, questa teoria non è meno ipotetica, e sog-

getta pure a sode difficoltà . Poichè la supposizione che i materiali atti a formare la pila non solo si trovino radunati insieme, ma ancora disposti nell'ordine opportuno è interamente gratuita; e quand'anche esistessero queste immense pile nelle viscere della terra, pare che non potrebbero produrre i tremuoti .

In fatti sin dalle prime sperienze sopra il fluido dell' Elettro-motore (*Mémoires de l'Académie Impériale de Turin, Tom. 7 pag. 123*) notai che l'azione del fluido della pila è più chimica che quella dell'elettricità ordinaria, e che l'azione di questa è più meccanica dell'altra . Che per produrre gli effetti del tremuoto si richieda un'azione più meccanica che chimica, lo indicano abbastanza gli effetti medesimi, e le varie maniere d'imitarli per mezzo di scariche elettriche che producono effetti meccanici .

Ben è vero che il *Beccaria* nella lettera a Monsig. *Bonfiglioli Malvezzi*, (*Sarti Opera citata pag. 204*) esaminando se possansi attribuire i tremuoti all'elettricità naturale sbilanciata, per rispondere all'obbiezione propostagli che i conduttori immersi nei pozzi non davano segno di elettricità all'occasione delle scosse, dopo aver asserito che il tremuoto è ben tutt'altro che un istantaneo effetto procedente da una scarica istantanea ebbe ricorso all'azione continuata dell'elettricità naturale, volendo quasi indicare che per la continuata azione l'elettricità può produr effetti massimi anche quando è cotanto debole da non essere sensibile nei nostri apparecchi; e siccome appunto alla continuazione dell'azione siamo debitori dei grandi effetti della pila, secondo il parere del *Beccaria*, una gran pila naturale nelle viscere della terra potrebbe produrre i tremuoti .

Per quanto grande sia l'autorità del mio Maestro principalmente quando trattasi di elettricità, parmi non potersi attribuire le scosse dei tremuoti ad una debole elettricità continuata in conseguenza nemmeno all'azione d'una pila naturale sotterranea .

Imperciochè la scossa del tremuoto è un effetto che dura pochi secondi; quindi alcune volte cessa per mesi ed anche per anni, e per secoli; altre volte si ripete più fiato nella giornata, oppure nella settimana, o nel mese per un tempo che si può dire indeterminato dalle grandi differenze che si osservarono nella durata . In qual maniera adunque si potrà com-

prendere che una debole cagione continuata, alcune volte presenti un effetto massimo instantaneo ed unico, altre volte lo ripeta ora più forte, ora più debole con varia frequenza, ora per breve, ora per lungo tempo.

Certamente si possono trovare sottigliezze ed ipotesi onde fare un volume in difesa di una tale opinione, ma riducendo la teoria a minimi termini si troverà che in vece di avere un'ipotesi Neutoniana, vale dire *excogitatum* probabile, si avrà un impasto di basi immaginarie, dalle quali si derivano conseguenze contraddette dai fatti.

Che se taluno volesse dire, le scosse del tremuoto essere effetto dell'elettricità naturale in quanto che dall'azione della medesima ogni decomposizione e fermentazione ripetesse, allora sarebbe un'altra questione diversa, e credo che con ragioni più plausibili potrebbe difendere la sua opinione.

Poichè da lungo tempo, ed in varie occasioni (*Memoria sopra il bolide, Lettere Fisico-Meteorologiche, Memorie Fisiche, Experiences Electrometriques, Physicæ Exper. Lineamenta, Institutio de Igne, etc. etc.*) indicai e provai che qualunque menomo cambiamento che succeda nei corpi, è sempre accompagnato da una mutazione nel loro stato elettrico; l'eccitamento di elettricità sensibile dal semplice contatto di parecchi corpi, la formazione della pila galvanica, e le mirabili decomposizioni che con la sua blanda elettricità continuata si ottengono sono cose abbastanza note, onde combinando i fatti si possa proporre una teoria delle affinità, fondata sopra la varia capacità di corpi per contenere il fluido elettrico.

In questa maniera non solo le scosse del tremuoto, ma quanto la natura opera per via di decomposizione, e di ricomposizione, tutto si può attribuire all'elettricità naturale.

In questo caso la questione non essendo più limitata alla cagione probabile del tremuoto, non è più oggetto del mio discorso.

Dall'esame sin qui esposto della questione, se l'elettricità condensata sia la cagione più probabile di questo tremuoto, risultando che non si dee ammettere tale teoria, recherà forse ad alcuno meraviglia che il *Beccaria* da principio, in seguito tanti altri uomini di meriti distinti abbiano ripetuti i tremuoti dall'elettricità sbilanciata, che persino il volgo al fluido elettrico gli attribuisca.

Ma cesserà ogni stupore quando si rifletta che la massima attività del fluido elettrico ne stabilisce l'analogia con la cagione dei tremuoti; che i fenomeni elettrici che si presentano all'occasione delle scosse fecero giudicare essere la cagione ciò che non è che effetto; che generalmente si disse essere l'elettricità sbilanciata il principio scuotente la terra senza dire come succeda lo sbilancio necessario, nè come per sì lungo tempo si mantenga tale da produrre sì portentosi effetti; che l'uomo anche savio trova molto più comodo quando avvi qualche apparenza di verità l'abbracciare l'opinione altrui che di formarsene una per mezzo di un severo esame, che quando il *Beccaria* attribuì i tremuoti all'elettricità la scienza era ancor bambina, onde si brancolava da uomini sommi nello spiegare cose in oggi notissime anche ai mediocri, tale essendo la sorte di chi precede nelle scienze progressive, e chi segue non può gloriarsi di saperne di più degli Antichi, se in paragone de' suoi contemporanei non è nel caso che erano al loro tempo i pochi che si venerano delle età passate.

Il *Beccaria* però benchè sommamente portato ad attribuire i tremuoti all'elettricità nelle lettere al *Beccari* §. 252 già osservò che l'elettricità naturale nel suolo (supponendola cagione dei tremuoti) non si equilibra come l'artificiale, il che egli ascrive all'essere molto più abbondante; e nella sua opera del 1753 dopo aver commentato ai §§. 670 e seguenti il detto di *Plinio*: (*Quello che è in terra il tremuoto, è il tuono nelle nuvole*: finisce per istabilire al §. 680, che tutte le congruenze dei fenomeni del tremuoto con quelli del vapor elettrico non bastano ad accertare nulla assai concludentemente.

Avendo confutata la teoria elettrica del tremuoto pare che nella proposta questione si debba ammettere per cagione probabile del medesimo la decomposizione delle piriti unita alla combustione dei fossili infiammabili. Siccome però questa potrebbe andar soggetta ad obbiezioni ugualmente sode che le proposte contro la teoria elettrica, gioverà stabilirne le basi prima di farne l'applicazione.

L'esistenza di sulfuri di ferro, e di varie altre piriti, di carbone di terra, di zolfo, e di altri fossili combustibili, nelle viscere della terra, come pure di ossidi, e sali dai quali per

mezzo del calorico si possa estrarre il gaz ossigeno, è la prima base della proposta teoria de' tremuoti.

La seconda base si è, che i solfuri di ferro essendo bagnati possano accendersi, ed appiccar il fuoco al carbone di terra, ed agli altri fossili combustibili che trovansi contigui.

La terza, che dalla fermentazione delle piriti e dalla combustione degli altri fossili si produca gaz idrogeno, e si estrichi gaz ossigeno dai fossili che abbondano d'ossigeno.

La quarta, che nelle decomposizioni, ossidazioni ec. si estrichi od ecciti un'abbondante elettricità.

La quinta, che nelle viscere della terra si trovino caverne di un'estensione grandissima.

La sesta finalmente, che per mezzo delle suddette combustioni, dello sviluppo dei gaz indicati nelle caverne della terra, della loro deflagrazione, e dell'elettricità che si eccita in tali operazioni, si possano spiegare tutti gli effetti ed i fenomeni che presentano i terremoti.

Nessuna di queste basi, se mal non m'appongo, può chiamarsi meramente ipotetica, come sono quelle della teoria elettrica dei tremuoti. Poichè l'esistenza dei fossili indicati nella prima base non si può rinvocare in dubbio; frequentissimi essi sono anche alla superficie del terreno in paesi molestati, e da ciò che non si trovano in abbondanza in tutti i paesi tormentati da tale flagello, 1.° non si può inferire che nelle viscere più interne della terra tali paesi non ne abbondino; 2.° Che i loro tremuoti non siano dovuti alle combustioni sotterranee, che sì si fanno in altri paesi non tanto lontani, onde le scosse non si possano comunicare.

La seconda base è provata dalla quotidiana esperienza, e già fu in parte imitata la natura dal *Lemeri*. La produzione del gaz idrogeno nella decomposizione dell'acqua per mezzo della ossidazione del ferro, e del gaz ossigeno per mezzo del calorico che separa l'ossigeno dagli ossidi, è pure cosa che si fa tutto di dai fisici.

Quando non vi fossero molti altri fatti che confermano la quarta base; quale si è quello del cambiamento di natura elettrica che offrono i metalli nell'ossidarsi, l'elettricità che si ottiene dalla pila del *Volta* abbastanza lo proverebbe.

La quinta base viene confermata non solo dalle caverne scoperte, e che tutto di si scoprono; ma ancora dalla consi-
dera-

derazione dell'immensa quantità di materia gettata fuori dai vulcani, e del grandissimo numero di vulcani estinti, oltre gli ardenti.

La probabilità della sesta base apparirà dalla seguente applicazione della proposta teoria ai fenomeni di questo tremuoto.

§. IV.

Spiegazione dei Fenomeni.

La forza sorprendente delle scosse producendo in un'ampia estensione le ruine che il fulmine cagiona, ove colpisce, probabilmente fu una delle primarie ragioni per cui questi fenomeni vennero assimigliati; quindi l'idea che il fulmine non fosse altro che esalazioni sulfuree, nitrose, bituminose accese, fe trovare una maggiore analogia tra la cagione del tremuoto che è frequente nei paesi vulcanici, ove abbondano le materie credute fulminee, e quella dello stesso fulmine. Laonde in oggi che è dimostrato essere il fulmine un'elettrica scintilla, non possiamo punto asserire che gli antichi credessero le scosse della terra un fenomeno elettrico, perchè a quella del fulmine paragonavano la sua cagione.

Ma non è qui luogo, nè mia intenzione di discutere, quale fosse l'opinione degli antichi sopra la cagione del tremuoto; bensì di esaminare se la decomposizione delle piriti unita alla combustione dei fossili infiammabili ed alla elettricità che sviluppassi, possa presentarne i fenomeni.

La forza delle scosse, la celerità con la quale si propagano, e nel nostro, come in molti altri simili casi, la loro continuazione, sono i fenomeni dei quali primieramente cercasi la spiegazione.

Plinio, Seneca, ed i moderni che parlarono dei vulcani e dei tremuoti, fanno menzione delle isole sorte dall'acqua all'occasione di tremuoti; parecchi monti, tra quali il *Puis-de-Dome* che offrì a *Cesare* un punto di vista onde regolare le sue operazioni militari, ed a *Pascal* un'elevazione opportuna per confermare la teoria delle trombe aspiranti proposta dal *Torricelli*, furono pure elevati dalla forza delle combustioni sotterranee.

Non vi ha adunque dubbio che la forza capace di elevare

il fondo del mare a segno di formare isole, e di sollevare le pianure, ad offrire monti assai alti qual è il *Puy-de-Dome*, secondo il *Méchain* alto 1526 metri, possa pur auco presentare i fenomeni delle più forti scosse.

Che se si aggiunga che i paesi più soggetti ai tremuoti sono i più abbondanti di piriti, e di fossili infiammabili; che i tremuoti si propagano particolarmente nei paesi più cavernosi; che all'occasione di fortissime scosse si videro zampillare fontane, dalle acque delle quali esce il gaz idrogeno in copia assai grande perchè possa accendersi e mantenere la fiamma, quale si è la fontana di *Bosely* nata al principio dello scorso secolo, sarà chiaro doversi allo svolgimento dei gaz prodotto dalla decomposizione delle piriti, e dalla combustione dei fossili infiammabili, anzi che a qualunque altra cagione attribuire il tremuoto.

Riguardo alla celerità, certamente non vi sarebbero poche osservazioni a fare su la maniera, onde per lo più viene determinata. Poichè considerando che per la differenza del Meridiano nei paesi lontani gli orologi segnano la medesima ora in tempi diversi, ed ore diverse nello stesso istante; che nei paesi vicini anche posti sotto lo stesso meridiano raramente gli orologi sono d'accordo, onde segnano la stess'ora in tempo diverso; che nell'indicare l'ora della *scossa* si suol aggiungere circa, o presso a poco, e che in seguito il tempo si mette assoluto, è chiaro che nel determinare le velocità frequentemente possono gli Scrittori ingannarsi; le scosse quasi contemporanee in paesi diversi tanto più se sono lontanissimi, possono pure indurre in errore facendo credere essere di una sola scossa propagata gli effetti che saranno prodotti da diverse. Non parlo dell'incertezza cagionata dall'ignoranza, dallo spavento, ec. nè di altre cagioni d'errore, onde si può inferire essere presso che impossibile il determinare con qualche accuratezza la celerità del tremuoto.

In oltre come già osservò il *Michell*, che esaminò particolarmente questo oggetto, i diversi tremuoti hanno una diversa celerità; quelli della Giamaica ed altri mostrarono una celerità molto minore della celerità attribuita al tremuoto di Lisbona dallo stesso *Michell*, che la dedusse dalle osservazioni fatte in un gran numero di paesi. Essa fu all'incirca doppia della celerità del suono.

Ben è vero che lo *Stukeley* crede la propagazione quasi istantanea; ma altri la credono più lenta di quella del suono volendo anche misurarne la celerità con la differenza del tempo tra il rumore che ordinariamente precede, e la scossa che segue; anzi dal rumore alcuni giudicarono potersi pure inferire la profondità dell'origine.

In una questione cotanto intricata, ove tanti e sì grandi sono i dispareri, sapendosi essere grandissima la celerità con la quale alcuni terremoti si propagarono, credo che si possa come meno improbabile ammettere la celerità assegnata al tremuoto di Lisbona dal *Michell*, quale celerità media nella propagazione delle scosse. In quest'ipotesi l'urto della scossa molte volte dee propagarsi con celerità doppia di quella del suono.

Nel rapporto indicai le sperienze del Dottore *Perrolle* sopra la propagazione del suono nei diversi gaz traverso parecchi liquidi, e solidi, dalle quali risulta che il suono è grandemente modificato dai corpi pei quali si propaga; che nel gaz idrogeno non si estende che ad un quarto circa della distanza alla quale giunge nell'aria atmosferica, e nel gaz ossigeno arriva ancora ad una distanza maggiore di un quarto circa; che pei liquidi si propaga meglio che nei fluidi; che i solidi generalmente lo propagano meglio che tutti gli altri corpi, avvertendo però esservi grandissime differenze in questa proprietà tra i diversi solidi, e che il marmo è ai corpi solidi ciò che è il gaz idrogeno riguardo ai fluidi, val a dire che soffoca in certa guisa il suono.

Dal quadro comparativo dell'intensità del suono nell'aria ed in diversi liquidi risulta che l'intensità del suono nell'aria è alla sua intensità nell'acqua come due al cinque.

Dalle sperienze del *Zanotti* è pur anco noto che l'intensità del suono è in ragione della densità, e dell'elasticità del corpo per cui si diffonde; quindi le grandi differenze tra gli Scrittori che cercarono a determinarne la celerità, che che ne dica il *Derham*, pare che si debbano attribuire al vario grado di densità e di elasticità.

Essendo dimostrato che il suono nell'acqua arriva ad una distanza più che doppia di quella alla quale giunge nell'aria, non sembra improbabile che per alcuni fossili si possa anche propagare con maggiore celerità. Il Sig. *Hassenfratz* trovò che la trasmissione del suono traverso i corpi solidi non solo si fa più presto che nell'aria; ma ancora in un tempo inestimabile.

Tale probabilità viene confermata da sperienze narратemi dal mio Zio *Eandi*, che cercò di misurare la celerità comparativa del suono nell'acqua e nell'aria eccitando lo stesso rumore nelle acque del Po, e sopra le medesime, e misurando con un pendulo il tempo che impiegava ad arrivare ad un uomo assai lontano, che stava col capo ora nell'acqua, ora fuori dell'acqua. All'istante che udiva il rumore abbassava una sventola onde il tempo trascorso tra il colpo che eccitava il suono, ed il moto della sventola indicava la celerità della propagazione. Quando l'uomo teneva il capo nell'acqua, ed in essa si eccitava il suono, il tempo era sempre minore di quando il suono si eccitava fuori dell'acqua e l'uomo avea pure il capo nell'aria.

Dalle surriferite sperienze è chiaro, che il movimento vibratorio del suono soffre molte modificazioni dalla natura dei corpi che lo trasmettono, onde pare manifesto che il tremuoto dee offrire molte variazioni nell'intensità e nella celerità in ragione dei varj corpi pe' quali si propaga.

In fatti se il suolo pel quale si diffonde la scossa offre una continuazione opportuna, è chiaro che il moto eccitato in una parte dee quasi contemporaneamente eccitarsi agli estremi opposti, non altrimenti che nell'atto che si abbassa un estremo della leva che ha il fulcro in mezzo, si alza l'altro estremo; che se la continuazione sia interrotta in ragione delle interruzioni, ossia della varia elasticità dei corpi frapposti, si propagherà con maggiore o minore celerità e forza la scossa.

Ma non pare nemmeno necessaria una grande propagazione pei solidi quando si considera, che il tremuoto si fa particolarmente sentire nei paesi più abbondanti di caverne sotterranee. Poichè l'azione dei gaz od essi agiscano pel solo impulso, oppure agiscano per la loro infiammazione, si può fare per le comunicazioni delle caverne con una celerità sorprendente in uno spazio grandissimo.

Il *Papino* trovò che l'aria atmosferica che entra in un recipiente vòto, spinta dal solo suo peso, vi penetra con una celerità che le farebbe percorrere più di ducento dodici tese per secondo, val a dire maggiore di quella del suono.

I vapori ed i gaz che si svolgono nella decomposizione delle piriti, e nella combustione dei fossili infiammabili in ragione della loro condensazione prodotta dagli ostacoli all'espansione

sione, e della loro elasticità acquistata dal calorico, deggiono essere spinti da maggiore forza, onde avere maggiore celerità nel loro movimento. La celerità potrebbe pure essere accresciuta dalle successive combustioni. In più modi adunque si può comprendere una sorprendente celerità nelle scosse secondo la proposta teoria.

Quanto alla continuazione delle scosse si può asserire, essere ella un fenomeno del quale nella sola teoria della decomposizione delle piriti ritrovasi una spiegazione soddisfacente. Giacchè continuando la decomposizione delle piriti, e la combustione dei fossili infiammabili, si continua pure lo svolgimento dei gaz e la loro dilatazione dal calorico, ossia la cagione delle scosse.

Ed in vero si osserva assai frequentemente, che nei tremuoti continuati le scosse prendono un maggiore vigore in seguito alle pioggie abbondanti, che somministrano alle piriti l'umido necessario alla loro decomposizione; e riguardo al tremuoto, che è il soggetto di questo saggio, ho già indicato qualche influenza nelle scosse accrescendole, ed ancora ultimamente il Dottore *Turina* Professore di Fisica e Matematica a Pinerolo mi ha scritto da S. Secondo: *Les faits se sont accumulés pour confirmer votre opinion sur la cause générale de ce phénomène, que vous croyez être les décompositions des pyrites; car toutes les fois qu'il est tombé, depuis la première secousse, des pluies un peu abondantes, nous avons toujours senti la terre à tremousser.*

Laonde se per mezzo dell'elettricità si possono spiegare i tremuoti limitati ad una sola scossa e di una mediocre estensione, come più facilmente ancora nella teoria di Epicuro, questi tremuoti ed anche i deboli continuati per poco tempo si possono comprendere cagionati dalla caduta dei vòlti delle immense cavernie sotterranee, sapendosi che molte si conoscono, e molte ignote fuori di dubbio ve ne sono prodotte dai vulcani; le scosse vigorose ed estese come quelle delle quali si ragiona, alla sola decomposizione delle piriti unita alla combustione dei fossili infiammabili parmi potersi ragionevolmente attribuire.

La varia direzione assegnata alla stessa scossa, il cambiamento di direzione e di forza nelle successive scosse, i danni

quasi direi, irregolari che si osservano, vedendosi edifizj fortissimi molto più danneggiati che altri deboli frapposti, le varie specie di scosse, e di rumore precedente, o contemporaneo, sono pure fenomeni che agevolmente si spiegano per mezzo della proposta teoria.

In effetto la direzione delle caverne essendo varia nello stesso paese in ragione della distribuzione delle piriti e dei fossili infiammabili, che nutrono i vulcani onde furono prodotte, è chiaro che la direzione della scossa dee essere modificata da quella delle caverne; quindi generalmente si assegnano molte direzioni alla stessa scossa, come ho di già osservato nel rapporto sopra questo tremuoto.

La forza delle scosse facendo crollare il terreno, verranno chiuse alcune caverne, ed aperte altre, quindi le scosse non solo cambieranno di direzione ma ancora di forza, cesseranno affatto, od in gran parte, in paesi già danneggiati e diverranno più terribili in altri paesi; le nuove decomposizioni ed infiammazioni che pei cambiamenti sotterranei possono accadere offrono una facile spiegazione delle molteplici modificazioni che presentano i tremuoti che continuano lungo tempo, il loro finimento ordinario per la successiva diminuzione delle scosse è una conseguenza necessaria dell'esaurimento della materia decomponibile, come il comparire di nuovo nei paesi di già una volta danneggiati è effetto delle riproduzioni dei materiali che la natura opera di continuo, onde perpetuamente cambiano di forma i corpi; in fine una scossa straordinaria portando nelle viscere della terra un cambiamento opportuno perchè venga soffocata la combustione sotterranea, può pure dar fine ad un lungo tremuoto.

Quanto adunque più difficilmente si può comprendere nelle altre teorie, ritrova una facile spiegazione nella proposta.

Riguardo agli effetti ora maggiori, ora minori di quanto sembra che la forza delle scosse dovrebbe produrre, oltre alla disposizione delle caverne per la quale viene modificata la scossa, vi sono parecchie altre considerazioni che ne agevolano non poco l'intelligenza.

Così la minore resistenza che offrono alcuni corpi alla scossa fa sì, che meno soffrono dalla sua azione, come per l'inerzia non si rompe un corpo cedevole all'urto che frange un corpo molto più forte; gli edifizj fabbricati sopra il terreno

d'Alluvione non ricevendo ugual urto in tutte le loro parti, più facilmente sono scompaginati che nol sono i fabbricati sopra profonde rocce, le quali trasmettono ugualmente la scossa in tutte le parti; la direzione della scossa e le resistenze diverse presentano pure la ragione di varj effetti; così alla Perosa la facciata della Chiesa, unita al corpo con grosse chiavi di ferro, fu spinta dalla scossa con tanta violenza che furono squarciate le chiavi, restando però ancora in piedi il muro sebbene separato in alto dai laterali della Chiesa, ed inclinato; i muri che hanno sofferto la medesima scossa, avendo il contrasto d'altri muri, non hanno sofferto che leggieri fenditure.

Le varie specie di scosse, anzi le varie modificazioni della medesima scossa in diversi luoghi pare pure una conseguenza necessaria della diversa disposizione dei cavi sotterranei pei quali il fluido produttore si diffonde. Poichè se l'urto viene di lato contro il volto in più direzioni contemporaneamente, essi avranno le scosse di ondulazione, o di bilico, di pulsazione, i semplici tremiti, o le scosse vorticose in ragione della direzione e della forza dell'urto, della varia natura del terreno scosso. Essendo naturale che i vacui sotterranei presentino varie forme anche in non grandi distanze, riceveranno ancora varj urti, onde la stessa scossa si presenterà di diversa specie ai diversi osservatori.

Per quanto spetta al rumore, alle sue varie modificazioni, ed in qual modo alcune fiata sia contemporaneo, altre volte più o meno preceda la scossa, nè abbia alcuna costante corrispondenza colle scosse, ho di già indicato nelle discussioni unite al sopracitato rapporto, potersi facilmente comprendere questi fenomeni considerando due specie di movimento prodotte dall'urto del fluido scotente, una di semplice vibrazione delle molecole analoga a quella delle parti della campana che suona nell'acqua senza punto agitarla; l'altra di traslocazione, agitazione, od ondulazione del terreno.

La prima specie di movimento produce il rumore. La vibrazione facendosi ordinariamente più presto che la ondulazione, ne segue che per lo più il rumore preceda la scossa. Secondo la varia natura dei corpi pei quali le vibrazioni si propagano, esse produrranno un maggiore o minore rumore; passando per corpi che le indeboliscono, il suono sarà pure indebolito, ed

anche affatto soffocato, onde le scosse con debolissimo, ed anco senza rumore.

Le ondulazioni soffrono anche, come le vibrazioni, diverse modificazioni dalla diversa natura del suolo, delle caverne, ec. del terreno pel quale si diffondono, onde non solo la diversa forza del fluido, ma ancora la natura del suolo che ne riceve l'azione, modifica le scosse. Non essendovi poi alcun rapporto costante nei corpi tra la proprietà di trasmettere le vibrazioni sonore, e quella di trasmettere le ondulazioni, come appare dalle sperienze del sopracitato *Perrolle*, giacchè l'olio propaga il suono ad una distanza doppia di quella alla quale si estende nell'aria, ne segue pure non potervi essere alcun rapporto costante tra il rumore e la scossa, tra il tempo che il rumore precede la scossa e la forza di questa, infine poter esservi rumori senza scossa, e scosse senza rumore. Con queste considerazioni appoggiate all'esperienza parmi che si comprendano tutte le apparenti anomalie, e come la scossa ed il rumore certe volte sembrano effetti di diverse cagioni.

Il sentirsi le scosse ed i rumori più forti ai piani superiori che ai terreni, sui monti che nelle valli, come anche in questo tremuoto continua tuttora a notare l'esatto osservatore Sig. *Appia*, è manifesto effetto del maggiore movimento che riceve il corpo più distante dal centro del moto, e della proprietà del suono di propagarsi maggiormente in alto.

Rispetto ai fenomeni dei pozzi e delle fontane è cosa manifesta, che i cambiamenti nelle viscere della terra prodotti dalle scosse possono far deviare alcune correnti sotterranee, ostruire i canali di altre interamente o soltanto in parte, togliere ostacoli che si oppongono al corso di alcune acque, imbrattarne altre del polverio cagionato dal fregamento delle pietre, in altre mescolare sostanze che esistevano fuori del loro contatto, ec. e per tali cambiamenti prodotti dalle scosse nelle viscere della terra, alcuni pozzi e fonti perderanno interamente le loro acque, di altri saranno soltanto diminuite, e per l'unione di più sorgenti in alcuni casi saranno anche accresciute le dosi ordinarie dell'acqua, non di rado diverranno le acque torbide, come si osservò da principio di questo tremuoto, fenomeno che si è pure ripetuto in occasione di una delle più forti ultime scosse, sebbene di tre gradi più debole della prima dei 2 Aprile, come si compiacque notarmi nella

con-

continuazione del giornale delle scosse e meteorologico il sopralodato Sig. *Appia* .

Come mancano le acque ad alcuni pozzi e fonti per effetto delle scosse, è naturale che nuovi fonti parimente compajano aprendosi nelle scònvolve viscere della terra nuovi aditi alle acque interiori per iscaturirne alla superficie .

Che a produrre tali fenomeni non sia necessaria una combustione sotterranea nel sito ove si osservano, parmi evidente dalla osservazione fatta su la temperatura dell'acqua di un profondo pozzo posto nel cortile di una casa molto danneggiata dalle scosse, e precisamente nel tempo che le medesime erano ancora molto frequenti e vigorose .

Il Termometro Reaumuriano lasciato per tre quarti d'ora in fondo di quel pozzo, indi elevato in una secchia piena d'acqua perchè la sua temperatura non potesse sensibilmente cambiarsi nell'elevarlo, indicava nove gradi e mezzo sopra il zero, che è la temperatura ordinaria dei sotterranei più profondi, e delle acque dei pozzi in quel paese .

Laonde il fenomeno delle acque della peschiera posta nel giardino del Castello di S. Secondo divenute nerognole, non parmi doversi attribuire ad alcuna combustione locale, ma bensì all'essersi frammischiato alle acque qualche fossile, probabilmente carburo di ferro, che forse formava il volto del canale pel quale passavano le acque, oppure che le medesime sviate per effetto delle scosse dall'ordinario loro cammino sono passate pei minerali che le hanno annerite, e rese fatali alle tinte che da prima nutrivano .

Riguardo alle varie meteore non vi ha dubbio che esse dimostrano un'abbondante elettricità naturale sbilanciata, ma come già indicai nel paragrafo precedente essa è effetto delle stesse fermentazioni e combustioni che producono i gaz ed i vapori scòtenti, non già cagione delle scosse medesime .

In fatti le sperienze Galvaniche abbastanza confermano quanto da altri fatti già avea dedotti, cioè che ogni menomo cambiamento nello stato dei corpi ne cambia pure la loro capacità per contenere il fluido elettrico, perciò nei naturali cambiamenti che succedono nei fossili viene pur anco necessariamente sbilanciata l'elettricità naturale .

Quindi le meteore che si sono osservate alcuni giorni prima delle gagliardi scosse, e quelle che fin dal principio le

hanno accompagnate sono effetti dell'elettricità prodotta dalle decomposizioni sotterranee.

Quando si consideri l'effetto dell'ossidazione di una cinquantina di coppie di dischi di rame e di zinco non più larghi di uno scudo, non si potrà dubitare che le ossidazioni, fermentazioni, e combustioni dei fossili, che cagionano le scosse, possano sviluppare l'elettricità necessaria a presentare tutte le meteore indicate nel paragrafo secondo.

Che tale elettricità sia effetto e non cagione del tremuoto è evidente dalla nessuna influenza che le meteore hanno mostrato sulle scosse, se si eccettuano le meteore acquee che le hanno rinvigorite anzi che no, somministrando l'umido necessario alle decomposizioni.

Dall'elettricità sbilanciata veniva pure accresciuta l'evaporazione, e maggiormente diradati i vapori già esistenti nell'aria, quindi i due fenomeni della grande siccità dell'aria indicata dall'Igrometro, e l'abbassamento della temperatura precedente le scosse. Poichè è cosa nota che l'elettricità sbilanciata promuove grandemente l'evaporazione ed anco l'elevazione delle esalazioni nell'atmosfera, onde i fetori straordinarj precedenti le procelle, che dal volgo medesimo sono predette per tale mezzo.

Che l'evaporazione e la maggiore dilatazione dei vapori assorbiscano una quantità di calorico per l'accresciuta loro capacità a contenerlo è pure cosa notissima; perciò facilmente s'intende che mentre operasi la decomposizione dei fossili producente i gaz scotenti, sviluppandosi contemporaneamente un'abbondante elettricità, prima che i gaz possano operare la scossa, questa passando nell'atmosfera ne diraderà i vapori, ed in tal maniera abbasserà la temperatura. Dal che ne segue che il rinfrescarsi dell'aria sia preso per indizio di scossa, non altrimenti che i fetori straordinarj nella calda stagione sono presi per indizio di burrasche atmosferiche.

Allo stesso fluido elettrico sbilanciato si deggiono pure attribuire le agitazioni straordinarie degli animali, e le molestie sensazioni degli uomini, ed alcune loro malattie. Quanta sia l'efficacia della elettricità artificiale sopra l'animale economia, l'ho diffusamente dimostrato altrove, e lo dimostrarono pure diversi illustri Scrittori, particolarmente poi il Medico *Gardini* nelle varie sue opere sopra questo soggetto; che l'e-

lettricità delle procelle cagioni le medesime sensazioni della elettricità artificiale è cosa notissima essendovi miglaja di persone che per sistema nervoso troppo irritabile, per rotture, slocature, ec. sofferte sono avvertite dalle moleste sensazioni e dai dolori, dell'imminente cambiamento atmosferico per l'azione dell'elettricità sbilanciata sopra il loro corpo; non altrimenti che le persone delicate presagivano le scosse dai mali che le affliggevano.

Riguardo alle straordinarie guarigioni è noto che alla fantasia esse sono particolarmente dovute, pochissime essendo le persone in circostanze tali da profittare dell'azione dell'abbondante elettricità sbilanciata, e nessuna nel caso di guarire repentinamente da gravi mali cronici per l'effetto del fluido elettrico naturale.

§. V.

Conghietture sopra l'Origine e finimento di questo tremuoto.

Che i tremuoti siano fenomeni assai ordinarj nelle Alpi, e che essi succedano principalmente nelle stagioni piovose, è cosa manifesta dall'essere considerati dagli abitatori di quelle contrade come indizj della separazione delle stagioni. Quindi sentendosi ogni anno, non vi si bada punto se non sono abbastanza forti da produrre danni considerevoli. Così nessuno fece particolar attenzione alla scossa assai forte soffertasi in Aosta nell'Autunno del 1807, come per nulla si ebbe quella soffertasi a *Pré S. Didier* verso la metà del Settembre ora scorso; a norma di quanto mi ha narrato il Sig. *Frère Jean* Studente di leggi fratello del *Maire* di quel paese. Il Sig. *Como* ripetitore di Leggi nel pensionato dell'Università, mi ha pure assicurato aver sentita una scossa assai gagliarda in Alba ad un'ora e mezzo dopo la mezza notte dei 5 Settembre 1807. Nel rapporto ho indicato più altre scosse avutesi a Ivrea, a Biella, ed in altri paesi delle Alpi prima dei 2 Aprile scorso, allorquando hanno cominciato le scosse disastrose, delle quali ricercasi qui l'origine.

Che oltre alle scosse ordinarie le Alpi di tempo in tempo ne abbiano sofferte delle fortissime che vi hanno prodotti cambiamenti considerevoli, apparisce pure evidentemente dal loro

aspetto, vedendosi in molti siti rocee infrante, in gran parte diroccate al piè delle montagne, quali sono quelle del *Vandolino* superiormente alla Torre nella Valle del Pelice, altre simili esaminate dal Sig. *Appia* superiormente ad Angrogna, monti fessi, altri inclinati, laghi su grandi alture, e simili altri effetti di antiche catastrofi.

La storia fa pur anco menzione di tremuoti violentissimi successi nelle Alpi, onde non vi ha dubbio che i paesi in oggi tormentati da questo flagello, il siano già stati più altre volte, e pare che le cagioni delle più orribili scosse si riproducano impiegando però per buona sorte lunghissimo tempo in tale operazione, dal che ne segue che le epoche di questi disastri siano rimote per secoli, come ho indicato nel rapporto riguardo ai terribili tremuoti di Cotopaxi al Perù, e di Lisbona.

Essendo evidente che le Valli del Pelice, del Chisone, e del Po andarono anticamente soggette a tremuoti anche più disastrosi del presentaneo, non è improbabil cosa che alla tradizione delle scosse sofferte si debba l'antico uso di quei paesi di non fabbricare a vòlta, ma bensì a solajo le loro case, usanza sgraziatamente negletta da qualche tempo, e parmi pure cosa molto verisimile doversi trovare sotto le medesime Valli la cagione che riproducendosi presenta tali rovinosi fenomeni nelle sgraziate epoche della sua revivificazione.

Nel paragrafo primo ho indicato non incontrarsi vestigio di antichi vulcani in quelle Valli, e nemmeno scoprirvisi in alcun sito quantità di piriti nè di fossili combustibili sufficienti a cagionare i tremuoti.

Da quanto però appare alla superficie della terra non si può punto inferire che di uguale natura ne siano pure le sottoposte viscere; poichè sembrandomi di avere provato nel paragrafo terzo essere le materie vulcaniche la cagione più probabile dei tremuoti, la loro esistenza in queste valli mi porta a concludere che tali materie si ritrovino a profondità maggiori di quelle esaminate.

Le acque minerali di Bubbio, e di Bibiana, le termali di Vinadio, e di Valdieri possono confermare una tale opinione.

Non avendo però veduto in quelle valli, e neppure nelle montagne laterali, vestigio di antico vulcano, pare che quello scoperto dal Sig. *Menard La-Groye* vicino a Villanova di

Nizza di Provenza possa considerarsi qual centro che abbia le sue diramazioni sino sotto le dette valli; e che per gli antichi canali, scavati da questo vulcano mentre era ardente, scorra il fluido scotente prodotto dalla nuova decomposizione delle materie, che una volta già produssero il vulcano, il quale avendole in gran parte gettate fuori, quelle che sono rimaste, ed in oggi revivificate, non sono più sufficienti a superare l'ostacolo del soprastante terreno, onde l'effetto dei gaz, dei vapori, e delle infiammazioni sotterranee è limitato alle scosse che si soffrono.

Al primo aspetto una tale origine può sembrare affatto improbabile, e più facilmente si attribuirebbero i tremuoti delle nostre Alpi a qualche vulcano estinto fra Nizza e Genova; non ritrovandosi però (come mi assicura il prelodato Naturalista) da Nizza a Serzana alcun indizio vulcanico, amo meglio attribuire le scosse che abbiamo sofferte e soffriamo tuttora, ai resti di un vulcano estinto ben conosciuto, che a' vulcani supposti ove non se ne conoscono le tracce.

Ad escludere l'origine di questo tremuoto dalle Alpi fra Nizza e Genova concorre ancora l'osservazione che la scossa dei 2 Aprile sentitasi molto debolmente a Genova punto non fu sensibile nella riviera di Levante, ma si estese alla sola riviera di Ponente, e si fece sentire assai gagliarda a Marsiglia e Tolone.

Prima però di recare gli argomenti che possono avvalorare l'opinione, essere questo tremuoto dovuto alle materie vulcaniche scoppiate anticamente vicino a Nizza, gioverà premettere alcune considerazioni.

L'immensa quantità di materia, che gettano fuori i vulcani, ci assicura, che essi deggiono avere estesissime comunicazioni, onde ricevere le sostanze atte a riprodurre nuovi monti in supplemento di quelli che la natura continuamente distrugge.

Un colpo d'occhio sopra i fossili che ritrovansi nelle Valli, basta a provare che le montagne laterali doveano essere una volta di altezza smisurata, essendo della loro sostanza che è composto il suolo delle valli, e le pietre che in esse si ritrovano.

Il sopraccitato Sig. *Menard la-Groye* mi faceva osservare, che le pietre onde sono composti i podinghi delle macine dei nostri molini sono frantumi delle rocce che formano le Alpi.

Molte osservazioni ci confermano che le montagne si abbassano continuamente; considerandole però nella più rimota antichità non possiamo a meno di vederle altissime e di smisurata grossezza, come considerandole nell'avvenire vediamo eguagliate al suolo queste cotanto importanti scabrosità.

La natura per riprodurle si serve delle acque e particolarmente dei vulcani; questi deggiono adunque avere comunicazioni sotterranee di una estensione, e di una profondità sufficiente per trarre i materiali atti a formare le nuove montagne.

La distanza da Nizza a Pinerolo non arriva ad un grado e mezzo, ed un vulcano che arde per secoli interi gettando sempre fuori nuove materie, pare che possa molto maggiormente estendersi.

Ben è vero che il vulcano trae la materia che getta fuori da profondità maggiori di quelle che si conoscono, portando alla superficie fossili che nelle sole produzioni vulcaniche si ritrovano, cercandosi inutilmente fuori delle lave anche nei terreni adjacenti. Tale profondità però punto non ne esclude le diramazioni laterali, che deggiono seguire le direzioni delle vene dei fossili atti a produrli; e queste direzioni, per quanto si conoscono, si estendono tanto lateralmente che profondamente.

Per essersi sentita la scossa dei 2 Aprile di ondulazione a Genova e Losanna, alcuni hanno giudicato che molto profonda non potesse essere la sua cagione. Abbiamo però osservato nel precedente paragrafo che per la distribuzione dei cavi sotterranei la stessa scossa si fa sentire di ondulazione in un luogo, e di pulsazione nell'altro.

Inoltre se si volesse dedurre la profondità della scossa dalla distanza, alla quale si fece sentire di pulsazione, supponendone anche l'origine sotto le Alpi che chiudono la valle del Pelice, o sotto la stessa valle; siccome a Torino questa come parecchie altre si sono sentite di pulsazione, essendo il livello di detta valle elevato molte centinaia di metri sopra il livello di Torino, non è difficile il conchiudere quale in tale teoria dovrebbe essere la profondità del centro, perchè il raggio elevandosi arrivi a più di 20 miglia di distanza a scuotere il terreno di sotto in su. Ma essendo persuaso che le modificazioni delle scosse dipendono in gran parte dalla distri-

buzione dei cavi sotterranei non mi trattengo ad esaminare una tale opinione.

Alle surriferite considerazioni se aggiungasi, che i paesi evidentemente vulcanici, quale si è l'Alvernia, vanno pure soggetti a frequenti tremuoti, sembrerà più probabile che origine di questo possano essere i vulcani estinti, che trovansi sulla costa del Mediterraneo fra il Varo ed il Rodano, e particolarmente quello di Villanova vicino a Nizza.

La direzione delle scosse indicata nel paragrafo secondo conferma pure una tale origine. Poichè a Nizza si è sentita la scossa venire dalle Alpi, a Marsiglia da Levante a Ponente val a dire anche dalle Alpi vicine a Nizza, a *Gap* da Libeccio verso Greco, ossia dalle Alpi verso Marsiglia, alla Torre nella direzione di Sirocco verso Maestro, ossia dalle Alpi che comunicano con quelle di Nizza; e generalmente ad assegnare una direzione conveniente colla proposta teoria si accordano le molteplici relazioni, che ho ricevuto dai varj paesi ove si è sentito questo tremuoto.

Riguardo alle direzioni che sono contrarie alla detta origine, nel paragrafo precedente ho fatto considerare quanto le tortuosità dei canali scavati dai vulcani possano influirvi, onde le osservazioni qui sopra indicate sembranmi prove sufficienti per ascrivere con qualche probabilità le scosse all'indicata origine, tanto più che esse sono notate da uomini alienissimi dall'assegnarla a questo tremuoto, quale è il Sig. *Rochas* Giudice del Tribunale civile di *Gap*, che ha stampate due operette per rassicurare il pubblico sopra gli effetti di questo tremuoto che egli attribuisce all'elettricità.

Potrà forse ad alcuni parere improbabile, che nelle viscere della terra vi sia la quantità di piriti e di fossili combustibili, che può giudicarsi necessaria a produrre le scosse, e tanto meno a mantenere ardenti i vulcani per molti secoli.

Quando si considera però non richiedersi un mucchio smisurato di piriti perchè bagnate si accendano; che poche piriti accese possono comunicare il fuoco ad una miniera di carbon fossile, la cui combustione è noto quanto lungamente duri; che molto più frequenti di quelli delle piriti sono nelle viscere della terra gli ammassi di fossili combustibili; che alle profondità cui arrivano i cavi vulcanici possono pure trovarsi altri fossili combustibili a noi ancora ignoti; parmi dis-

siparsi questa difficoltà sopra la cagione più probabile dei vulcani.

Riguardo ai tremuoti poi, gli effetti di poca polvere da schioppo accesa, di poca quantità d'acqua ridotta in vapori, la quantità di gaz che si estrae per mezzo della decomposizione da piccole masse di varj corpi non permette di mettere in dubbio, che nelle viscere della terra vi siano le materie sufficienti a somministrare i gaz, ed i vapori necessarj a cagionare le scosse.

Oltre agli argomenti indicati nei precedenti paragrafi, questa teoria dei vulcani e dei tremuoti è pure confermata dalla considerazione, che generalmente tutti i vulcani ardenti sono vicini al mare, che non pochi gettarono fuori copiose acque, e sostanze marine, onde non poter dubitare che l'acqua grandemente concorra a procurarne le eruzioni, anzi sia necessaria alla loro produzione, come a quella delle scosse che abbiamo osservato essere rinvigorite dalle piogge, e me ne conferma ancora la lettera ricevuta jeri l'altro dal Sig. *Appia*, la quale mi notifica la scossa di 4° a 5° grado soffertasi alla Torre li 30 dell'ora scaduto Ottobre alle ore 4 e 15 minuti del mattino in seguito alle abbondanti piogge dei giorni precedenti.

Posta la verità di sì fatta teoria mi si dirà forse da taluno, e che saranno adunque perpetue queste scosse, nè avrà più fine questo tremuoto che da sette mesi non cessa di danneggiarci, e di tormentarci in mille modi? Non ho luogo di presagire un sì tristo evento.

Poichè per buona ventura la minore frequenza delle scosse (sebbene ai 31 dello scaduto Ottobre siansi ancora sentiti due leggieri movimenti ad un'ora del mattino, ed altri alle ore 10 della sera) e la loro minore forza (quantunque quelle di 4° a 5° grado che si fanno ancora di quando in quando sentire, accrescano i danni delle case già scompagnate) mi lusingano che la materia decomponibile o combustibile sia ridotta a poca quantità, onde incapace a somministrare la dose di fluido necessaria a produrre scosse molto disastrose.

Siccome però questi indizj non possono assicurare di quanto si nasconde nelle profonde viscere della terra, così è manifesto non potersi proporre sopra questo soggetto che conghietture.

Giova però sperare, che a norma di quanto seguì nelle
rimote

rimote epoche sgraziate di fortissimi tremuoti in queste Valli, esauritasi la decomposizione delle materie vulcaniche, cessarono per secoli le violenti scosse; così questo tremuoto del quale la minore frequenza delle scosse indica il probabile esaurimento della materia decomponibile, cesserà di spaventare con disastrose scosse, e lascerà tranquilli per secoli gli industriosi ed ingenui abitatori delle amene e fertili Valli del Pelice, del Chisone, e del Po.