

le facevano cornice boschi d'abeti e di cembri, cespugli di rose delle Alpi o di mirtilli e prati smaltati di fiori!

Ma tutto codesto, si dirà forse, interessa soltanto il paesista. — No punto. Per me direi che c'è invece una nuova fisica dei ghiacciai tutta da studiare. Quella che si è scritta finora è la fisica del progresso; si desidera ancora la fisica del regresso, in cui si dia ragione dei fenomeni da me sommariamente descritti. Ma, a parte quello che si riferisce propriamente al ghiacciajo, la fisica del regresso, chi volesse farla per ciò che riguarda gl'indizi ch'esso lascia nella sua fuga, la troverebbe già fatta dai geologi per semplice induzione, in base a quei pochi elementi che si son potuti raccogliere in tempo in cui la natura stava operando, in certo senso, il contrario di quello che opera in oggi; fatta insomma con quei mezzi, coi quali il geologo è riuscito a scrivere tanta parte della storia del mondo. Io non so se sia mai avvenuta ad una scienza induttiva di riportare dal fatto un sì completo trionfo. Quei colli arrotondati, che descrivono quelle fughe di cavalloni ai piedi delle Alpi, sono lassù appena sbocciati di sotto alla ghiaccia che ne scorticava le teste. Quelle rocce striate e lisciate, che splendono ancora, appena si levino le zolle che le ricoprono ai confini della lombarda pianura, sono lassù anch'esse che brillano di fresca luce, lavate appena dallo smeriglio che le ha rese sì terse. E quelle colossali morene che, cento miglia lontano, erette sulla stessa pianura allo sbocco del Tagliamento, del Mincio, dell'Oglio, dell'Adda, del Ticino e delle due Dore, a guisa degli storici anfiteatri, ripiegano il molteplice arco come una grande barriera contro i fiumi e i laghi subalpini, sono pure iassù; soltanto assai rimpiccoliti, e nudi come ciclopiche mura, perchè aspettano ancora dal tempo il terriccio e la verdura che han resi così belli e così feraci gli antichi.

Ma non torneranno quei torrenti di ghiaccio nei letti deserti? Continueranno a fuggire? — Sarebbe troppo sventura. Natura però conosce troppo bene le vie del ritorno, nè v'ha fenomeno quaggiù che non si possa, non si debba descrivere colla figura ideale di un circolo. Per ciò che riguarda il ritorno dei ghiacciai, il passato ci è arra dell'avvenire.

Raccoglierò nel mio lavoro i molti documenti da cui risulta che sulle Alpi fu un continuo va e vieni di quegli azzurri serpenti. Ancora non siam giunti al regresso d'altri tempi, quando per es. (tra l'XI e il XV secolo) si portavano i bambini al fonte battesimale attraverso l'area occupata attualmente dal ghiacciajo d'Aletsch; e si veniva a cavallo da Sars a Macugnaga per il passo di Monte Moro, e la Weissthor, alcuni anni fa soltanto da non tentarsi che dai più fieri alpinisti, offriva la via più spedita ai pellegrini che venivano in processione da Zermatt a Sion.

Ma il fatto di cui mi occuperò maggiormente è questo, che l'attuale regresso succede al periodo di maggiore progresso che siasi verificato storicamente. Curioso codesto che la generazione presso a scomparire ha attraversato, senza scomporsi, senza nemmeno saperlo, un'epoca glaciale. Che cos'è codesta *epoca glaciale* dei geologi? Un lungo periodo di straordinario progresso dei ghiacciai ancora esistenti, susseguito da un lungo periodo di regresso, che li ridusse ai confini dove li troviamo in oggi in stato di perpetua oscillazione. Ebbene un periodo di progresso pei ghiacciai alpini cominciò, a quanto pare, verso la fine dello scorso secolo e attinse il suo *maximum* tra il 1817 e il 1820, come risulta da documenti indiscutibili. Rimasero quindi i

ghiacciai quasi stazionari per molti anni, finchè verso il 1855 cominciò il periodo di regresso che abbiamo descritto.

Quali sono dunque le cause di queste fasi? — Meteorologiche certamente: ho quindi cercato di raccogliere tutti i dati meteorologici relativi ai due periodi. Confesso però con molta fatica e scarso successo. Nella mia nuova opera, *L'era neozoica* (*), ho combattuto come un'idea affatto gratuita quella, così universale anche per gli scienziati, che lo sviluppo degli antichi ghiacciai dovesse attribuirsi a *pricri* ad un abbassamento della temperatura sulla superficie del globo. Quante ipotesi per spiegare ciò che era puramente un'ipotesi! I fatti smentirono quello che sembrava sì certo. Nell'epoca glaciale una flora, quanto altre mai vigorosa, rivestiva di vergini foreste le sponde degli antichi laghi di Lefte in Lombardia e del Valdarno in Toscana; torme di elefanti, di rinoceronti, di jene, di tigri e fin di scimmie brulicavano sui piani non coperti dal ghiaccio. Chi può dare una mentita a quelle morene, che deposte nel marc, quando giungeva fino allo sbocco della Dora Baltea, del Lago Maggiore e del Lago di Como, metton fuori in oggi i ciottoli striati dal ghiacciajo misti con innumerevoli conchiglie di specie viventi ancora in oggi nelle tepide acque del Mediterraneo? I fattori dei ghiacciai sono due; il freddo e l'acqua: questa come materia necessaria, quello come semplice condizione. L'epoca glaciale fu dunque un'epoca di caldo; piuttosto che di freddo. Ben inteso però che sia stata anche un'epoca d'umidità; un'epoca di piogge e di nevi esuberanti, come ne addussi le prove, e ne ho indicate le cause. In geologia come nella storia il passato e il presente si danno la mano scambievolmente.

Venendo dunque a cercare almeno le ragioni immediate dell'epoca glaciale che attraversano in oggi le Alpi, comincio a domandare: che fanno lassù quelle vette alpine oziose per settimane e mesi nel sereno del cielo? A chi le volesse rimproverare di quella specie di vita contemplativa, potrebbero rispondere il *nemo nos conduxit* dei vignajuoli del Vangelo. Nessuno ci ha dato lavoro. Vere vendemmiatrici delle tempeste, è solo nascoste nelle nubi che vi si accingono, tanto più assidue quanto più fitto è il velo che le involge: e quando questo si squarcia, eccole ricoperte di bianco strato, così spesso e soffice che quasi si palpa da lontano cogli occhi. Ma se tutto il freddo dei poli non varrebbe da solo a darci un briciolino di ghiaccio, c'è poi bisogno di 15, di 20 gradi sotto lo zero (probabilmente anche di 30 o 40 sulle cime delle Alpi) perchè i vapori dell'atmosfera si condensino in neve? Si scemino dunque anche, se vuolsi, gli alpini rigori, e aleggi pure sulle nostre contrade un'aria più mite: fate soltanto che agli alpini condensatori siano con maggior larghezza somministrati i vapori da condensarsi, e vedremo un'altra volta (che Dio ci scampi!) distendersi i ghiacciai sui campi del Piemonte e della Lombardia, come li vediamo discendere tuttora quasi fino al mare nella Nuova Zelanda, in mezzo a vergini foreste, ricche di una flora tropicale.

Con queste idee e questi fatti davanti è naturale ch'io dovessi cercare indifferentemente, senza idee preconette, nell'uno e nell'altro fattore, cioè nel freddo del pari che nell'umidità dell'atmosfera, le ragioni tanto del progresso, quanto del

(*) *L'era neozoica, ossia descrizione dei terreni glaciali e dei loro equivalenti in Italia.* Milano, 1881.

regresso attuali degli alpini ghiacciai. Bisogna dunque ricorrere agli Osservatori meteorologici, dove si registrano giornalmente le variazioni della temperatura e dello stato igrometrico dell'aria, e dove ogni goccia di pioggia si misura e ogni fiocco di neve si calcola. Ma a quali Osservatori meteorologici, signori miei? . . . Se non ve n'ha forse una dozzina in Italia che vanti più di un decennio o di un ventennio di vita? . . . E a dire che sentivo il bisogno di contare almeno sopra d'un secolo d'osservazioni. Poi come si facevano le osservazioni anni addietro? Basti dire che non vi ha forse Osservatorio in Europa dove si registrasse a parte la quantità delle nevi cadute, trovandosi più comodo tradurle in acqua per sapere quanta ne fosse venuta dal cielo in quel mese o in quell'anno. Per l'Osservatorio di Milano c'è almeno il vantaggio che le sue osservazioni rimontano fino al 1763. Io lo considero come opportunissimo per la nostra questione, perchè Milano è posta su per giù al centro corrispondente all'arco che descrivono le Alpi congiunte all'Appennino, nè troppo vicina nè troppo lontana dai monti, quindi, mi pare, in una situazione opportunissima per sentire l'effetto di ciò che può influire come causa generale sulla climatologia delle Alpi. Mi limito ad un solo dei dati raccolti.

L'egregio prof. Celoria fu sì compiacente da fare lo spoglio a mio vantaggio delle tabelle delle osservazioni fatte all'Osservatorio di Milano dal 1763 al 1876, per carverne almeno per ciascun anno il numero dei giorni in cui sono registrate le cadute di neve, senza però accennarne il quantitativo, notando al tempo stesso le medie temperature verificatesi in quel lungo periodo. Risultato affatto negativo riguardo a queste. La media annuale in 114 anni non fu mai alterata quanto bastasse a dar ragione di un effetto appena sensibile. A ben altro risultato si arriva invece confrontando il numero delle giornate di neve. Mi limito per ora al confronto di un numero pari d'anni tanto pel massimo progresso in passato, quanto per l'attuale regresso.

Mettiamo che il regresso, già molto apprezzabile nel 1861, sia cominciato almeno nel 1857, continuando poi rapidissimo fino al 1881. Accontentandoci di arrivare fin dove arriva la nota del Celoria, cioè fino al 1876, avremo 20 anni di regresso, pei quali ci convien cercare il totale delle giornate di neve a Milano. Con questi venti anni mettiamo in confronto altri venti (dal 1767 al 1816) prima del 1817 in cui si sarebbe preparato quel massimo di avanzamento a cui giunsero appunto, come ho detto, i ghiacciai tra il 1817 e il 1820. Ecco che cosa risulta.

Giornate di neve in Milano dal 1767 al 1816 (periodo del progresso)	N. 243
id. id. > 1857 > 1876 (periodo del regresso)	> 156

Differenza in giornate di neve pei due periodi > 87

Abbiamo dunque una differenza di 87 giorni di neve, cioè quasi un terzo in più per l'epoca del progresso e in meno per quella del regresso.

Questa cifra prendiamola pure come un dato da precisarsi nello scritto che presenterò all'Accademia, a cui vanno aggiunte molte altre cifre oltre i dati delle osservazioni dirette, raccolte da me in questi ultimi anni e che, vado ancor raccogliendo. Rimane però già a quest'ora dimostrato che, non all'oscillazione della media temperatura annuale, ma veramente alla quantità maggiore o minore dei vapori condensati in nevi sulle Alpi specialmente d'inverno (qualunque poi sia la causa di questa

quantità maggiore o minore) devono attribuirsi fondamentalmente, per non dire in via assoluta, il progresso e il regresso dei ghiacciai alpini verificatisi in questo secolo.

Rimarrebbe a dirsi dell'immensa importanza che questi fatti, i quali avvengono sotto i nostri occhi, e dei quali possiamo più o meno perfettamente conoscere le ragioni, acquistano di fronte all'altro fatto ben più grandioso, di cui non ci restano che le tracce guaste e in gran parte cancellate dai secoli. Parlo ancora dell'*epoca glaciale*, luminosa scoperta dei regni bui del passato; una delle glorie più certe e più cospicue della moderna geologia. Forse più grande ancora è l'importanza che acquistano gli stessi fatti quando si pigliano come elementi da introdursi nella soluzione di quel grande problema geologico, finora indarno tentata; del problema, voglio dire della *climatologia geologica*. Perchè mai, per milioni e milioni di anni ebbero terre ombreggiate da vergini foreste, e mari sparsi di banchi di vivo corallo, e tutti gli onori della torrida zona, quelle regioni polari artiche, che formano al presente, quasi direbbersi, un solo stempiato ghiacciaio?

Ma se è sempre biasimevole l'usare oltre una certa misura dell'indulgenza degli uditori, il farlo in oggi sarebbe inqualificabile abuso. Rimetterò quindi nel caso ad altra adunanza il resto di questa Nota preliminare.

Il Socio FIORELLI comunica le seguenti notizie sugli scavi di antichità:

« Durante le ferie accademiche avvennero numerose scoperte di antichità, delle quali è parola nei fascicoli delle *Notizie degli Scavi* editi dal giugno all'ottobre decorso. Lungo sarebbe se io volessi qui enumerare i soli luoghi ove si rimisero in luce oggetti e monumenti; nè mi sarebbe concesso in breve tempo di rilevare la particolare importanza delle scoperte anzidette.

« Mi basterà semplicemente di dire, che furono rimessi in luce oggetti e monumenti di varie genti italiane, degli Euganei, Etruschi, Piceni, Campani, Sanniti, ed Irpini.

« Gli studj della topografia di Roma ebbero nuovo aiuto coi grandi lavori per lo isolamento del Pantheon; e gli studj dell'arte guadagnarono non poco colla ricomposizione di una meravigliosa statua, scoperta negli scavi della Villa Adriana, presso Tivoli.

« Si proseguirono le ricerche sulla topografia delle antiche città greche; ed è prossima la stampa della Carta archeologica di Siracusa, la quale è destinata alla migliore illustrazione del testo di Tuciddide.

« I trovamenti di terrecotte fatti in Taranto negli ultimi tempi, decisero il Ministero a far eseguire studj accurati e ricerche sistematiche nell'area di quella città, che è tra le più importanti della Magna Grecia. Ed i lavori governativi ebbero il felice risultato di riconoscere un monumento capitale nell'Acropoli tarantina, cioè un tempio dell'antico stile dorico, appartenente al VI secolo avanti l'era volgare, le cui colonne sono murate entro edifici moderni.

« Furono pure riconosciuti altri edifici dell'età romana; cioè le terme e l'anfiteatro; e fu meglio determinata la cinta delle mura, nei cui massi trovansi scolpite lettere arcaiche.