

Jm

JÚLIA MARIA MATERA
CRMV-SP 1050



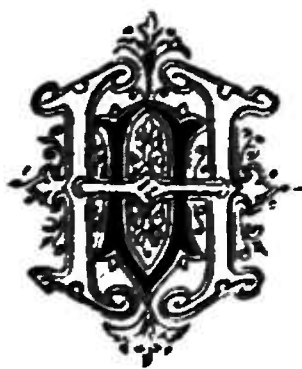
Dr. Ernesto Antonio Maresca
MANUALI HOEPLI

IGIENE VETERINARIA

DEL

Dott. UGO BARPI

Libero docente in Zootecnia.



ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO
—
1893

PROPRIETÀ LETTERARIA.

MILANO - TIP. LOMBARDI
7, F. DEL GOSCUA, 7.

INDICE

	Pzg.
BIBLIOGRAFIA	VII
INTRODUZIONE	IX
Atmosfera	1
I. Aria atmosferica e suoi componenti .	1
II. Alterazioni dell' aria	16
a) Cambiamenti di proporzione	18
b) Corpi tenuti in sospensione nell' aria	24
c) Corpi gazzosi	33
d) Infezioni .	43
1. Infezione miasmatica.	44
2. Infezione contagiosa e miasmatico-contagiosa.	59
III. Proprietà fisiche dell' aria .	73
a) Barometria	73
b) Termometria	83
c) Igrometria	94
IV. Venti	102
Fluidi imponderabili	111
I. Elettricità	111
II. Luce	120
III. Calorico	138
Acqua e Meteore acquose	150
I. Acqua. Sua composizione	150
II. Acque meteoriche	152
a) Rugiada .	152
b) Brina	154
c) Nebbia	155
d) Pioggia	156
e) Neve	161

	Pag.
f) Grandine	162
g) Regole igieniche	164
Suolo	167
I. Considerazioni intorno al suolo	167
II. Temperatura del suolo	169
III. Struttura e composizione del suolo	170
a) Terreni argillosi	175
b) Terreni calcarei	176
c) Terreni silicei o sabbiosi	177
d) Terreni umici	178
IV. Configurazione del suolo	178
V. Stato della superficie del suolo	184
Climi	191
I. Considerazioni intorno ai climi. Loro divisione	191
II. Climi torridi	196
III. Climi caldi	200
IV. Climi temperati	202
1. Stagioni	205
a) Primavera	207
b) Estate	210
c) Autunno	213
d) Inverno	216
2. Considerazioni intorno alle stagioni	218.
V. Climi freddi	222
VI. Climi polari	225
VII. Climi verticali	226

BIBLIOGRAFIA

- Archivio per le scienze mediche 1889-90. Studi sulla malaria.*
- Bouchardat A. — *Traité d'hygiène publique et privée basée sur l'étiologie.* Paris, 1881.
- Cocconi G. — *Lezioni orali d'igiene veterinaria.*
- Colin G. — *Traité de Physiologie comparée des animaux.* Paris, 1888.
- Cornevin C. — *Traité de Zootechnie générale.* Paris, 1891.
- De Pietra Santa P. — *Essai de climatologie théorique et pratique.* Paris, 1865.
- Edwards W. F. — *De l'influence des agents physiques.* Paris, 1824.
- Fazio E. — *Trattato d'igiene (Atavismo e mesologia).* Napoli, 1887.
- Grognier. L. F. — *Cours d'hygiène vétérinaire.* Bruxelles, 1837.
- Levi G. — *Lezioni di patologia interna e terapeutica clinica veterinaria.* Milano, 1892.
- Levy M. — *Traité d'hygiène publique et privée.* Paris, 1862.
- Magne J. H. et Baillet C. — *Agrologie et Climatologie.* Paris, 1873.

- Orlandini O. — *Trattato completo di metereologia agricola.*
- Paladino G. — *Istituzione di fisiologia.* Napoli, 1885.
- Papa. — *Igiene veterinaria.*
- Proust A. — *Traité d'hygiène.* Paris, 1881.
- Roster G. — *L'aria atmosferica studiata dal lato fisico, chimico e biologico.* Milano, 1880.
- Sanson A. — *Hygiène des animaux domestiques.* Paris, 1870.
- Scott R. H. — *Metereologia elementare.* Milano, 1887.
- Wolff H. — *Hygiène du cheval de troupe.* Paris, 1881.

INTRODUZIONE

Nel mentre si susseguono numerosi i trattati e le memorie che riguardano l'igiene umana, ben scarsi, specialmente in Italia, sono i lavori che si occupano di igiene veterinaria, se si tolgono gli scritti intorno all'alimentazione del bestiame, nel qual argomento si ha, per vero dire, copiosa messe di esperienze e di applicazioni pratiche basate sulle ultime ed interessantissime scoperte della chimica fisiologica. Ma l'igiene dell'alimentazione, quantunque importantissima a conoscersi per poter essere in grado di somministrare al bestiame una data sostanza per ottenere un dato scopo e meglio utilizzare le materie alimentari, non basterebbe da sola, sebbene goda la parte principale, a far fiorire un'industria zootecnica.

Moltissimi altri agenti sono in contatto cogli animali, alcuni continuamente dal principio alla fine della vita senza tregua di un solo istante, altri invece temporaneamente o ad intervalli e tutti hanno un'azione talora grave talora quasi insensibile, ma non per questa meno dannosa, sull'organismo: havvi cioè una lotta continua, incessante tra l'individuo ed i mezzi che lo circondano,

lotta nella quale l'essere o presto o tardi è destinato a soccombere. Conoscendo i fattori che possono nuocere agli animali, la loro essenza, i loro effetti, l'uomo trovasi nella possibilità di mitigare, neutralizzare, annichilire la loro azione, che mina l'esistenza o si oppone al risultato finale di una qualsiasi industria zootecnica.

Gli agenti che più danneggiano la salute degli animali sono dati senza alcun dubbio dall'ambiente, che noi abbiamo trattato in questo lavoro che presentiamo di preferenza agli agronomi, ai veterinari, agli allevatori, a coloro insomma che si interessano sotto punti di vista differenti della produzione, dell'allevamento, dello stato di salute o di malattia degli animali domestici.

L'ambiente, che comprende tutti i mezzi che circondano gli animali e che venne da Ippocrate chiamato *circumfusa* (cose che circondano), sarebbe dato dall'aria atmosferica, dalle acque, dal terreno, dai climi, dalla luce, dal calore, dalla elettricità e dalle abitazioni. Noi ci siamo limitati a considerare i modificatori atmosferici, idrologici, geologici ed i climi, lasciando per ora da parte le abitazioni, e ci siamo valse ampiamente di lavori italiani e stranieri, mettendo a profitto, quando era del caso, gli ultimi trovati, le più recenti osservazioni fatte in igiene e medicina umana.

Non trascurammo alcuni ricordi sommari di fisica e di meteorologia prima di addentrarci nello studio igienico dei diversi agenti e crediamo non aver fatto opera inutile perché a qualcuno dei lettori potrebbero non essere famigliari queste

scienze. Deducemmo infine a guisa di corollario le regole igieniche da applicarsi nelle svariate e molteplici circostanze che presenta l'ambiente senza perdere mai di mira lo scopo per cui gli animali sono prodotti ed allevati; non dimenticammo cioè mai che il bestiame è un capitale che deve fornire in vita ed anche in morte una utilità immediata all'uomo, e suggerimmo perciò un'igiene in rapporto collo scopo dell'industria del bestiame.

Se così non si fosse fatto si sarebbe applicata l'igiene dell'uomo agli animali, il che non deve essere, perchè nell'uomo questa scienza tende a prolungare in ogni caso l'esistenza, negli animali invece bene spesso si deve abbreviare la vita ed in allora l'igiene non può che limitarsi a combattere o mitigare le influenze dannose a cui gli animali sono esposti nella loro carriera di macchine organiche produttrici onde poter ricavare i migliori e più abbondanti prodotti.

Questo lavoro, che fa parte delle lezioni che da quattro anni dettiamo nella R. Scuola superiore di Agricoltura di Milano, venne compilato, come dicemmo, sopra trattati italiani e stranieri, ai quali rimandiamo coloro che volessero nozioni più estese. Ci facciamo premura quindi, anche per debito di gratitudine, di ricordare nella bibliografia i principali fra gli autori consultati.

U. BARPI.

ATMOSFERA

I.

Aria atmosferica e suoi componenti.

L'aria è elemento indispensabile alla vita degli esseri sia direttamente che indirettamente, perchè mentre da un lato introdotta nell'organismo eccita gli atti vitali che si esplicano principalmente mediante il movimento ed il calore, dall'altro protegge la terra dai freddi eccessivi dello spazio, dà coi suoi movimenti il vento e le brezze, la cui utilità avremo campo di esaminare ampiamente, permette che in essa si formino i vapori e le nubi, le quali versano sulla superficie terrestre le piogge indispensabili ai fenomeni della vegetazione ed alla somministrazione di acque potabili.

La massa gassosa, areiforme, che involupa il globo terrestre e lo accompagna nel suo doppio movimento di rotazione intorno al proprio asse e di rivoluzione intorno al sole, prende il nome di *atmosfera*, ed ha uno spessore che finora non venne determinato in modo preciso e di cui ci occuperemo più avanti.

Non sarà inopportuno richiamare qui alcune cognizioni fisico-chimiche sull'aria atmosferica considerata nel suo stato normale perchè possa essere meglio conosciuta in quelle alterazioni che hanno tanta importanza nello studio dell'igiene.

L'aria è un gas trasparente, invisibile in sottile strato, diffonde sotto grandi masse un colore bluastrato dovuto alla riflessione della luce, prodotta sulle particelle di cui è composta l'atmosfera. Non ha odore nè sapore sensibile: è molto compressibile ed elastica, però le più alte pressioni non l'hanno liquefatta. È pesante: un litro d'aria a 0° ed a 700 mm. di pressione pesa 1^{er} 2937.

L'aria è un miscuglio di ossigeno e di azoto, elementi essenziali, che si trovano presso a poco in queste proporzioni:

	in volume	in peso
Azoto	79.1	76.9
Ossigeno.	20.9	23.1
	<hr/>	<hr/>
	1000.0	1000.0

Tale composizione fu intraveduta dal medico Mayow nel 1669 ed accertata dal Lavoisier nel 1774.

Si può facilmente dimostrare che l'ossigeno e l'azoto nell'aria sono semplicemente mescolati e non combinati:

1.^o Perchè il loro rapporto in volume sebbene di poco pure si sottrae alla legge delle combinazioni gazoze che vuole che allorquando due gas si uniscono sieno sempre in rapporti semplici.

2.^o Collo scioglimento dell'aria nell'acqua questa assorbe 33.76 volumi di Ossigeno e 64.47 di Azoto

a $+11^{\circ}4$, e tali sono appunto i coefficienti di solubilità dei due gas nell'acqua a questa temperatura.

3.° La mancanza di effetti termici e la costanza di volume che si nota mescolando l'O. e l'Az. nelle proporzioni stesse in cui si trovano nell'aria.

Le proporzioni date possono però variare, ma sempre entro limiti ristrettissimi (Regnault, Bous-singault, Dumas, Lewy, Doyère).

Altri elementi entrano nella costituzione dell'aria, alcuni dei quali trovandosi costantemente, sebbene in debolissima proporzione, devono essere considerati come essenziali, altri invece non vi si trovano che in conseguenza di cause accidentali. Fra i primi abbiamo l'acido carbonico, il vapor acqueo, l'ammoniaca, il iodio: i secondi sono gas provenienti da putrefazioni, da esalazioni diverse, i quali alterano l'aria. Abbiamo infine il pulviscolo atmosferico, ed intorno a questi corpi non potremo a meno di parlarne in un capitolo a parte, limitandoci per ora a trattare gli elementi essenziali dell'aria.

Ossigeno. — L'ossigeno è il corpo che nella atmosfera compie la parte più importante inquantochè è il solo gas capace di mantenere la respirazione negli animali e di dare quindi all'aria le sue proprietà vitali. Alle piante è non meno indispensabile perchè possano compiere determinate funzioni, quali la germinazione dei grani, la fecondazione, la maturazione dei frutti.

Ma l'ufficio che compie in natura rispetto agli esseri organizzati riguarda appunto il fenomeno della respirazione, mediante il quale viene intro-

dotto nell'organismo in quantità variabile secondo le ore del giorno, le stagioni, i climi, l'individualità, la specie a cui gli animali appartengono. Introdotto nei polmoni imparte al sangue venoso, incapace di nutrire i tessuti, i caratteri di sangue arterioso, viene portato in circolo, si combina coi corpi ternari e quaternari ottenendosi una lenta combustione, sorgente di calore, e combinandosi con una certa quantità di carbonio e di idrogeno produce dell'acqua e dell'acido carbonico.

Abbiamo detto che non tutti gli animali respirano la stessa quantità di ossigeno sebbene tutti indistintamente abbiano bisogno di questo gas per il compimento delle varie funzioni organiche. Generalmente la respirazione è meno attiva negli animali inferiori che nei superiori, e difatti mentre i primi potrebbero vivere in un'atmosfera in cui la quantità di ossigeno fosse al disotto della normale, gli animali superiori, come ad es., i mammiferi, e specialmente quelli che vengono tenuti in domesticità, non potrebbero impunemente respirare un'aria in cui la proporzione di ossigeno fosse anche di pochissimo diminuita.

Da quanto precede emerge che quando gli animali si trovano in un'atmosfera ricca in ossigeno non mancano delle condizioni per conservare la salute, il vigore, l'energia poichè le funzioni della respirazione e della digestione si compiono bene: gli scambi nutritivi sono attivi ed occorre alimentare bene e copiosamente gli animali se si vuole che le perdite forti e continue vengano completamente riparate.

Nel caso che si volesse ottenere l'aumento di

peso nell'animale, cioè ingrassarlo, converrà diminuire l'attività respiratoria, il che si raggiunge colla stabulazione permanente, con una temperatura dell'ambiente mite e piuttosto umida. Ne avviene che l'attività respiratoria resta diminuita, essendo minore la quantità di ossigeno introdotta in un tempo dato e l'eccedente dell'assimilazione degli alimenti, che non viene bruciato per fornire il calore animale, si deposita sotto forma di grasso e di carne. Del pari dicasi per la produzione del latte. Dobbiamo però osservare che bisogna curare a che gli animali in cui vuolsi diminuire l'attività respiratoria non abbiano ad introdurre un'aria malsana, come è facile avvenga allorché si vuole raggiungere nell'ambiente una temperatura piuttosto elevata e non si ha l'avvertenza di tenere rigorosamente pulita l'abitazione. Se è provato dall'esperienza che i bovini possono tollerare un'aria viziata meglio dell'uomo e dei solipedi non è men vero del resto che a lungo andare la loro salute se ne risente e che i prodotti da essi forniti non hanno quei pregi che dovrebbero avere. In una parola, la minor attività della respirazione non ha nulla a che fare colla purezza dell'aria.

Ozono. — Questo corpo gazofo fu intraveduto da Van Marum nel 1785 e scoperto da Schönbein nel 1840. Molti se ne occuparono in seguito, basti citare De Larive e Merignac, Becquerel, Fremy, Houzeau, Pettenkofer, Levy, Fodor, De Luca, Palmieri, Mantegazza, ecc.

L'ozono è un gas incolore, di odore speciale e come fosforato, analogo a quello che si percepisce nel passaggio della scintilla elettrica. Secondo

alcuni si potrebbe avvertire la sua presenza nei boschi al levar del sole da un odore caratteristico ricordante quello delle ariguste.

L'ozono può essere considerato come uno stato allotropico dell'ossigeno dovuto all'azione della elettricità o di qualche altra forza: esso trovasi costantemente nell'atmosfera. È un ossigeno più denso in cui tre volumi di ossigeno si condensano in due ed uno di questi prende l'elettricità di nome contrario a quello degli altri due: graficamente si potrebbe rappresentare così: $\bar{O} \overset{+}{O} \bar{O}$. La sua densità diviene quindi una volta e mezzo maggiore dell'ossigeno ordinario ed il peso della molecola si eleva da 32 a 48. L'ozono, che è poco solubile nell'acqua e che in presenza di questa si decompone lentamente ritornando allo stato di ossigeno ordinario e che si decompone anche ad una temperatura di $+80^{\circ}$ secondo alcuni, e secondo altri di $+200^{\circ}$ a 300° , ha un potere ossidante fortissimo in presenza dell'umidità, resta inerte allo stato secco. Ossida l'argento alla temperatura ordinaria, il fosforo e l'arsenico in sua presenza si trasformano in acido fosforico ed in acido arsenico, l'idrogeno solforato e l'acido solforoso in acido solforico, l'azotoso in azotico. Il ioduro di potassio viene decomposto formandosi della potassa e mettendosi in libertà il iodio. L'ammoniaca viene dall'ozono bruciata formandosi azotito ed azotato. Le materie organiche sono alterate e distrutte.

Le sostanze animali albuminoidi, gelatinose, vengono alterate profondamente nella loro costituzione atomica e sono modificate le loro proprietà: così

la caseina diventa una vera soluzione di albumina, una soluzione di gelatina non precipita più col l'acido tannico, ed il latte non coagula più. Impedisce la coagulazione del sangue che da rosso bruno lo cambia in rosso vermiglio e, persistendo l'azione dell'ozono nel sangue, si decolora fino al rosso pallido; altera la globulina cessando di essere ozono. Il sangue mediante l'ozono rimane liquido perchè l'albumina e la globulina ossidandosi cambiano le loro proprietà non potendo più costituire la fibrina che è un assieme appunto di globulina e di albumina (Denis, Mayer, ecc.).

L'ozono che formasi di preferenza col concorso dell'elettricità ha altre sorgenti, quali l'ossidazione delle essenze, le emanazioni balsamiche delle piante, la lenta combustione del fosforo e dell'etere, la quale ozonizza una parte dell'ossigeno atmosferico. L'ossigeno che le piante emettono sotto l'azione della luce solare contiene ozono (De Luca): così determinerebbero il passaggio in ozono di una certa quantità di ossigeno atmosferico i fiori e tutte le piante aromatiche (Mantegazza), il succo dei funghi (Schönbein e Phipson), i processi di putrefazione e di fermentazione (Phipson).

L'ozono ha due proprietà ben evidenti ed incontrastabili: eccita cioè vivamente le vie respiratorie ed arresta la putrefazione. Per quanto riguarda la prima di queste sue caratteristiche in quantità normale non dà luogo ad alcun fenomeno patologico negli individui in salute; agisce su di essi come la luce per la stimolazione della vita. Se è in eccesso la sua azione diretta, immediata ed

istantanea si spiegherebbe sulla mucosa delle vie respiratorie. L'ozono non può pervenire nel sangue come tale perchè è già decomposto negli organi del respiro, quindi la sua azione si limita alle vie aeree dove si trasformerebbe in ossigeno ordinario attivando la funzionalità respiratoria.

L'ozono crescendo di volume e trovando un campo adatto a decomorsi spiega un'azione ossidante sulle parti elementari della mucosa (Buchheim) determinando un'intensa flogosi. Schönbein mise animali in un'atmosfera ozonata e notò i seguenti sintomi: starnuto, tosse, acceleramento della respirazione e della circolazione, dispnea, schiuma bronchiale, enfisema, convulsioni, ipercarbonizzazione del sangue, morte. Il Boeckel figlio, facendo respirare ad animali un'aria fortemente ozonata, determinò in questi pneumoniti lobulari.

Riguardo all'arresto di putrefazione dovuto all'ozono, Schönbein ha trovato che l'aria carica di $\frac{1}{16000}$ di questo gas è capace di disinfettare un volume 450 volte maggiore di aria impregnata di emanazioni della carne putrefatta.

Basandosi su questo fatto si volle ricercare se l'ozono aveva un'influenza sopra alcune malattie epidemiche e contagiose, ed a tal proposito si hanno in medicina umana alcune osservazioni che sgraziatamente sono fra loro contraddittorie. Così abbiamo che Schönbein a Berlino, il Wolf a Berna, il Boeckel a Strasburgo, il Billard a Corbigny, il Silbermann a Parigi ed altri hanno trovata la deficienza ed anche la mancanza di ozono nell'atmosfera durante epoche in cui infie-

riva il colera. Però in una delle ultime epidemie coleriche a Parigi si trovò che l'ozono era piuttosto abbondante nell'atmosfera. Boeckel ha constatata la mancanza di ozono durante un'epidemia di febbri intermittenti e la sua deficienza a Strasburgo mentre erano comparse malattie gastriche. Il Cook trovò che alle foci del Gange si facevano più o meno intense le epidemie di colera, di dissenteria, di febbri palustri a norma dell'aumento o della diminuzione dell'ozono. Schönbein a Berlino notò un aumento considerevole di ozono mentre infieriva una epidemia di *grippe*. Lafosse trovò la rarefazione dell'ozono nell'aria coincidere con una pneumonite gangrenosa quasi sempre mortale.

Circa l'azione dell'ozono sulle emanazioni d'indole organica, alcuni fatti tenderebbero a dimostrare ch'esso manca nei luoghi dove tali emanazioni sono abbondanti, perchè si distruggerebbe per mezzo delle emanazioni stesse man mano che si forma, senza però poter neutralizzare completamente la massa dei principi dannosi coi quali viene a contatto.

Da tutti questi fatti, sebbene abbiano un'importanza indiscutibile, è lecito dedurre che finora non sono ben conosciute le proprietà dell'ozono in rapporto alle malattie specialmente epidemiche e contagiose. Le osservazioni dagli autori riportate sono bene spesso in contraddizione fra loro ed è necessario attendere nuovi e più sicuri fatti prima di pronunciarsi perentoriamente.

La difficoltà di valutare questo agente nell'aria e poter quindi conoscere le sue proprietà sta nel fatto che le carte ozonoscopiche, le quali dovreb-

bero tingersi solo in presenza dell'ozono, si tingono pure in presenza dell'azotito di ammoniaca, dell'acido nitrico, dei vapori nitrosi, sostanze che possono trovarsi in quantità maggiore o minore nell'atmosfera, e quindi il metodo impiegato, il solo finora conosciuto per determinare la presenza e la quantità di ozono nell'aria, non è esatto né sicuro. Né vale l'esperienza del Miquel per far avvalorare da certuni le virtù anticontagiose dell'ozono, esperienza che si basa sull'osservazione da questo autore fatta che cioè i batteri atmosferici aumentano quando l'ozono diminuisce, diminuiscono allorché questo corpo trovasi in maggior quantità. Ma si è obbietato, e ci pare con ragione (Roster), che lo stesso fenomeno meteorologico il quale da un lato favorisce la produzione dell'ozono può benissimo influire sui batteri atmosferici distruggendoli in tutto od in parte. E l'esperienza ha già provato che la pioggia e l'umidità in genere, mentre concorrono alla produzione dell'ozono, sono nel tempo istesso una fra le cause più potenti e sicure della diminuzione dei parassiti dell'atmosfera.

Azoto. — Questo gas che, come abbiarn visto, si trova abbondante nell'atmosfera, è assolutamente sprovvisto di proprietà stimolanti e non ha azione alcuna nel compiersi dei fenomeni vitali. Pare che l'ufficio suo sia di mantenere in uno stato conveniente di divisione i principi attivi ai quali si trova associato e servire così come mezzo temperante dell'ossigeno.

Un'atmosfera d'ossigeno sarebbe un veleno, e sebbene si sia potuto con diverse esperienze ot-

tenere che certi animali respirassero un'aria ricchissima in ossigeno, è pur nondimeno provato che se l'ossigeno fosse puro o quasi e respirato per lungo tempo agirebbe con attività troppo intensa sugli organi respiratori e determinerebbe irritazioni tali da produrre la morte. Inoltre l'azoto compie un'altra funzione importante nell'atmosfera e cioè rende possibile la pressione sotto cui viviamo: ad eguale pressione l'ossigeno puro sarebbe per noi e per gli animali un veleno (Jourdanet).

L'animale in condizioni normali non si appropria l'azoto atmosferico introdotto colla respirazione, ma è anzi provato da rigorose esperienze fisiologiche (Dulong, Depretz, Regnault e Reisel, Barral, ecc.) che per l'uomo e gli animali superiori più alcuni uccelli di bassa corte la quantità di azoto espirata è maggiore di quella inspirata. L'eccesso di azoto espirato proviene dallo sdoppiamento delle sostanze albuminoidi dell'economia delle quali il carbonio e l'idrogeno vengono bruciate dall'ossigeno dell'ossiemoglobina del sangue e l'azoto che resta così libero se ne esce per l'albero bronchiale. Non si è d'accordo sulla quantità di questa eccedenza di azoto, perchè mentre Boussingault e Barral affermano essere eguale al quarto, al quinto, all'ottavo della quantità di azoto che è introdotta ciascun giorno nell'economia cogli alimenti sotto forma di sostanze proteiche, Milne Edwards invece giudica questa cifra troppo elevata e Schmidt e Bidder dietro esperienze istituite a Dorpart sui carnivori riducono la quantità al centesimo di quello contenuto

negli alimenti. Il fatto certo ed indiscutibile si è che l'azoto atmosferico non è punto assimilato dagli animali superiori e che anzi ne restituiscono all'atmosfera coll'espiazione una quantità maggiore di quella introdotta nell'atto inspiratorio.

Non possiamo dimenticare, avendo trattato dell'azoto atmosferico, che desso è il serbatoio dell'ammoniaca e suoi derivati, indispensabili alla struttura delle piante e degli animali.

Acido carbonico. — Nell'atmosfera trovasi costantemente l'acido carbonico però in debolissima proporzione e variante, sebbene entro limiti molto ristretti, nelle diverse località secondo i focolai di produzione di questo gas. Le sue proporzioni stanno fra i 3 ed i 5 diecimillesimi.

Non vogliamo certamente riportare i calcoli fatti per determinare la quantità di acido carbonico che si sviluppa dalla superficie terrestre dalla combustione, dalle sorgenti naturali, dalla respirazione degli uomini ed animali, dai processi di scomposizione, ma ne diamo le cifre riassuntive soltanto. Da queste quattro sorgenti si verserebbero annualmente nell'atmosfera 3831 miliardi di metri cubi di acido carbonico equivalenti alla 56^a parte dell'acido carbonico esistente nell'atmosfera. E ben si vede che se non vi fossero forze capaci di opporsi all'aumento di questo gas, nel breve periodo di 56 anni la quantità di acido carbonico nell'atmosfera si raddoppierebbe e la vita sarebbe resa impossibile, giacché è desso un gas asfissiante per gli organismi animali superiori. Nondimeno si vede che la proporzione dell'acido carbonico atmosferico rimane pressoché

costante. Come ciò avviene? Secondo i più recenti studi due sono le cause che si opporrebbero all'aumento di acido carbonico nell'atmosfera, e cioè la formazione continua sui continenti e nel mare di fanghi e di sedimenti calcarei, la formazione, specialmente nelle acque del mare, di parti calcaree appartenenti all'organismo di animali inferiori, quali i molluschi, i zoofiti, i rizopodi, e la formazione delle parti ossee, scheletriche degli animali superiori. La formazione calcarea sia geologica che organica è una delle cause più potenti del consumo di acido carbonico. L'altra causa che concorre a mantenere in equilibrio quantitativo l'acido carbonico si è l'assorbimento di questo gas operato dalle piante (foglie e radici) sotto l'influenza dei raggi solari, ed i vegetali mentre si appropriano il carbonio, elemento essenziale della loro organizzazione, emettono una quantità eguale di ossigeno, che sparso nell'atmosfera serve alla respirazione degli animali. Con questa circolazione dell'acido carbonico, che si decompone in carbonio ed ossigeno, si mantiene l'equilibrio nella composizione dell'aria e la vita degli esseri non è punto compromessa da questo gas eminentemente deleterio.

Dobbiamo osservare però che nelle proporzioni già indicate l'acido carbonico non è punto nocivo alla salute degli animali.

Vapor acqueo. — Il vapore acquoso si trova sempre nell'aria in una proporzione variabile da 3 fino a 16 diecimillesimi secondo la temperatura e secondo altre circostanze che esamineremo in appresso: proviene dall'evaporazione delle grandi

masse liquide (mari, laghi, fiumi), dall'acqua che imbeve il terreno e infine da quella che entra nella costituzione delle sostanze organiche e che sotto l'azione del calore si evapora.

Il vapor acqueo gode un'importanza grandissima non solo nell'economia della natura ma anche in quella degli esseri, giacchè esso è necessario al mantenimento della vita. In un'aria completamente secca nè animali, nè piante potrebbero vivere, poichè perderebbero in breve l'acqua che entra a formare i loro tessuti e questi si disseccerebbero e non sarebbero più capaci di compiere le funzioni che son loro devolute.

Ammoniaca. — Per la costanza di trovarsi nell'atmosfera e per l'ufficio che compie in natura l'ammoniaca va studiata subito dopo l'acido carbonico ed il vapor acqueo. L'ammoniaca che esiste nell'atmosfera non è allo stato libero, ma una parte è combinata all'acido nitrico ed un'altra parte, la maggiore, all'acido carbonico formando il carbonato di ammoniaca. Mentre quest'ultimo composto risulterebbe dalla scomposizione delle sostanze organiche morte, l'azotito si produrrebbe invece secondo Schönbein dall'azione diretta dell'azoto sull'acqua durante l'ossidazione rapida o lenta che subiscono le materie combustibili. I composti ammoniacali dell'aria possono originare pure dalla combinazione dell'ammoniaca nascente cogli acidi azotoso ed azotico producentisi durante le burrasche.

Boussingault emise l'opinione confermata poi e portata a teoria dallo Schloesing che i nitrati prodotti dalla scomposizione delle sostanze organiche

di origine animale o vegetale sarebbero sciolti dalle acque piovane, trasportati nei fiumi e poi nei mari, dove, per azioni svolgentisi nelle profondità marine, verrebbero ridotti e così avrebbe origine l'ammoniaca.

La quantità di ammoniaca che l'atmosfera contiene è piccolissima e variabile secondo le località e le stagioni. Gli estremi si possono racchiudere fra mgr. 5,3520 (Picco di Sancy) e mgr. 0,0225 (Parigi) ogni metro cubo d'aria. Quando l'ammoniaca atmosferica sorpassa la cifra maggiore delle due citate può rendersi dannosa all'organismo; però essa gode un ufficio importante nell'economia del regno vegetale, poichè essendo una sorgente continua di azoto concorre potentemente alla nutrizione delle piante.

Iodio. — Il iodio trovasi sparso nella maggior parte delle acque potabili e nell'atmosfera, ma in proporzione debolissima, infinitesimale. Secondo le ricerche di Satin 4000 litri di aria di Parigi contengono da $\frac{1}{250}$ ad $\frac{1}{50}$ di milligrammo di iodio, e questa cifra per quanto piccola non mancherebbe di avere una marcata influenza sulla salute degli uomini e degli animali. Si ritiene che le località in cui il iodio si trova sia nelle acque che nell'atmosfera in una proporzione minore dell'indicata o nelle quali manca completamente vi predominano il cretinismo ed il gozzo e si citano a tal proposito alcune vallate delle Alpi, dei Pirenei, dei Vosgi e delle Cordigliere.

Nello stato attuale della scienza la questione non è ancora bene definita e molti medici ed igienisti dubitano che nelle località suaccennate lo

sviluppo del gozzo ed il cretinismo siano dovuti alla mancanza o deficienza di iodio: quindi prima di pronunciarsi definitivamente conviene attendere ulteriori e più accurati studi.

II.

Alterazioni dell'aria.

Finora non abbiamo parlato che dell'aria nella sua costituzione normale ed abbiamo brevemente ricordato l'ufficio igienico dei suoi elementi essenziali: ora conviene occuparsi delle alterazioni a cui può andare soggetta per cause svariatissime. L'atmosfera venne considerata dai fisiologi un immenso serbatoio in cui le piante assorbono l'acido carbonico necessario ai loro bisogni e gli animali l'ossigeno che alimenta la loro vita, rinnovandosi e ricostituendosi incessantemente per gli scambi che derivano dalla vegetazione e da quelli della vita animale. Di qui il fatto ammesso fino da Priestley che l'aria viene purificata dai vegetali e che i due regni organici sono necessari l'uno all'altro, verità che l'illustre Dumas ha ripetuto con altre parole « Tutto ciò che l'aria dà alle piante, le piante lo cedono agli animali e gli animali lo rendono all'aria; circolo eterno nel quale la vita si aggira e si manifesta, ma dove la materia non fa che cambiare di posto. »

Gli animali sono adunque legati all'atmosfera per mezzo di rapporti necessari, costanti, non interrotti. Ma oltre a questi rapporti regolari che gli animali hanno coll'atmosfera dessa è per gli

esseri viventi una sorgente di influenze mobili, accidentali, che dipendono dalle variazioni della sua costituzione e dal giuoco delle sue proprietà. Se colla stabilità della sua composizione assicura alle generazioni degli esseri che si succedono il *pabulum vitae* essa è pure la più potente delle cause occasionali delle malattie.

Quindi lo studio che abbiamo fatto sulla sua costituzione quanto quello che faremo sulle sue alterazioni riesce importantissimo, direm quasi essenziale in igiene, poichè gli esseri sono continuamente immersi nell'atmosfera e la sua azione non ha limiti: è egualmente efficace per fortificare e per disturbare la salute. Il Levy considera giustamente l'aria come il nostro mezzo esterno, nello stesso modo che il sangue costituisce il mezzo interno o il gran mezzo istologico, che l'aria può modificare talmente da trovare adattatissimo il detto del Ramazzini « tale l'aria, tale il sangue. »

Sulla superficie terrestre si verificano ad ogni istante fenomeni che tendono a modificare la costituzione dell'aria, sia cambiando i rapporti degli elementi essenziali, sia versando principi estranei alla sua costituzione, siano questi solidi di natura organica od inorganica, siano gassosi. Ma l'atmosfera essendo una massa enorme ed essendo soggetta a molte cause che la tengono in movimento, non prova quando è libera che effetti inapprezzabili da queste sorgenti di sostanze estranee, e talora anche ad una piccola distanza dai focolai di produzione abbondante di gas odorosi si stenta a svelarne la loro presenza. La cosa però cambia di aspetto quando l'aria è confinata in masse più

o meno estese o quando le superficie di produzione di principi dannosi sono molto estese come le paludi: in allora gli animali che si trovano a diretto contatto contraggono affezioni particolari, comprese sotto il nome generico di infezioni. Quindi le alterazioni dell'atmosfera limitata e non limitata le riassumeremo in quattro principali e cioè: *a)* Alterazioni che l'aria subisce per cambiamenti di proporzione ne' suoi elementi; *b)* Alterazioni dovute a corpi solidi di natura diversa; *c)* Alterazioni dovute alla presenza di corpi gassosi; *d)* Alterazioni determinate da agenti capaci di originare l'infezione.

a) CAMBIAMENTI DI PROPORZIONE.

Le influenze che occasionano oscillazioni nei principi costituenti l'aria possono passare inavvertite ed essere senza importanza dal lato biologico quando l'aria stessa è allo stato libero, ma possono invece determinare gravi modificazioni quando si manifestano in una zona d'aria limitata, in un ambiente chiuso, quando cioè l'aria è *confinata*. Nei luoghi chiusi, tanto più se angusti, dove sieno agglomerati molti individui e dove non sia curato il rinnovamento dell'aria, come avviene bene spesso nelle abitazioni degli animali domestici, i prodotti della respirazione e della esalazione cutanea, che sono i due fattori principali dell'alterazione nei componenti normali di un'aria confinata, riducono questa o irrespirabile o almeno dannosa alla salute. Ricchezza in acido carbonico, diminuzione nella quantità dell'ossi-

geno, aumento dell'azoto e del vapor acqueo, di miasmi o di materie putride o putrescibili gazoze o sospese concorrono appunto a viziare l'aria di un ambiente. Ma ci è di necessità esaminare un po' da vicino questo importante argomento trattando, sia pur brevemente, il fenomeno della funzione respiratoria.

Sappiamo da quanto precede sugli elementi essenziali dell'aria che questa inspirata cede al sangue l'ossigeno convertendo l'emoglobina in ossiemoglobina o in altre parole rendendo al sangue venoso, improprio alla riparazione organica, i caratteri di sangue arterioso, solo capace di nutrire i tessuti. Questo fenomeno di ordine puramente chimico, che non possiamo esaminare dappresso sia perchè appartiene alla fisiologia sia perchè ci allontaneremo di troppo dai limiti che ci siamo prefissi, fa sì che l'ossigeno assorbito dai polmoni si trasformi nei tessuti in acido carbonico, ma prima di passare a questo prodotto finale della combustione fornisce prodotti intermediari di ossidazione; una parte serve a fornire l'acqua esalata dai polmoni e dalla pelle ed una porzione è destinata ad ossidare il solfo ed il fosforo delle materie organiche. Dobbiamo anche osservare che non tutto l'acido carbonico esalato proviene dalla combustione del carbonio, ma una parte deriva dallo sdoppiamento degli idrati di carbonio. Gli animali quindi introducono ossigeno mediante l'inspirazione ed emettono acido carbonico mediante l'espiazione.

L'aria che l'animale introduce nei polmoni contiene, come si è visto, 20,81 di ossigeno e 79,19 di

azoto con 4 a 5 diecimillesimi di acido carbonico ed una proporzione variabile di vapor acqueo. L'aria invece che viene resa all'atmosfera nell'atto dell'espiazione non ha più che 14 a 15 parti e $\frac{1}{2}$ di ossigeno, ma è carica di una forte proporzione di acido carbonico, 4 parti ed $\frac{1}{3}$, e di vapor acqueo: ha acquistato un leggero aumento di azoto e perduto del suo volume perchè dopo un'ora la sua massa respirata da uno o più animali diminuisce di un centesimo, secondo le esperienze di Despretz. Dalle esperienze istituite sui mammiferi si è trovato che il consumo di ossigeno nelle 24 ore è per

il cavallo di	4250 litri
il bue di .	3800
l'uomo di	600
la pecora (50 chilogr.)	600
il cane (20 chilogr.)	386

Da ciò si vede, facendo le debite proporzioni, in rapporto alla costituzione dell'aria, che il cavallo consuma una massa di ossigeno equivalente a quella che è contenuta in 21250 litri o 21 metri cubi $\frac{1}{4}$ di aria; il bue quella che è contenuta in 19 mc., la pecora in 3, il cane in 2. Siccome l'aria escendo dai polmoni non si spoglia che di 5 centesimi di ossigeno, ne risulta che il cavallo vizia, in rapporto all'aria espirata, 95 metri cubi di questo fluido, il bue 85, la pecora 12. Ma poichè l'aria comincia a divenire malsana allorchè è spogliata soltanto di un centesimo di ossigeno rimpiazzato da un centesimo d'acido carbonico, se ne alterano a questo grado delle masse quattro a cinque volte

maggiori delle sueposte ossia 430 m. c. per il cavallo, 384 mc. per il bue, ecc. (Colin).

Non stiamo a riferire la diversa quantità di ossigeno consumato dai diversi animali secondo la specie, la razza, il lavoro, il riposo, il sonno, la veglia, il regime e via di seguito: ci basti sapere che tale consumo varia colle condizioni biologiche dell'animale e passiamo ad esaminare l'aumento di acido carbonico coincidente colla diminuzione dell'ossigeno.

La quantità di acido carbonico versato nell'atmosfera ambiente dagli organi respiratori rappresenta circa i 4 centesimi ed $\frac{1}{3}$ dell'aria espirata, quantità del resto che può variare secondo le classi animali, le specie, la taglia, le condizioni fisiologiche ecc. Il volume di acido carbonico prodotto in un'ora, secondo le più recenti ricerche, è per

il cavallo di	litri 219,72
il toro di	271,10
la vacca di	168,—
l'ariete di 8 mesi di	55,23
la capra di 8 anni di.	21,48
il cane da caccia di	18,31

Queste cifre mostrano molto bene quale enorme quantità di acido carbonico gli animali possono versare in poco tempo in un'aria confinata.

Altri elementi vanno ed alterare l'aria nelle sue proporzioni e sono l'aumento di azoto e di vapor acqueo. L'aumento dell'azoto può calcolarsi ad un centesimo di peso dell'ossigeno consumato ed è più abbondante negli erbivori e nei frugivori che

nei carnivori, sebbene questi si nutrano di sostanze in cui l'azoto è in quantità di gran lunga maggiore che negli alimenti vegetali.

La quantità di vapor acqueo versata nell'atmosfera dagli animali e che proviene in gran parte dalla volatilizzazione dei fluidi che impregnano la mucosa delle vescicole polmonari, dei bronchi, della trachea e delle cavità nasali o di quelli che si trovano alla superficie libera di questa membrana, non è stata ancora determinata. Si sa che nell'uomo la quantità può variare da 540 gr. in 24 ore (Valentin), a 635 gr. (Barral), a 752 gr. (Lavoisier e Séguin).

L'aria che contenga una quantità di ossigeno minore della normale e che sia carica di acido carbonico è poco atta alla respirazione degli animali superiori, e qualora venga nuovamente inspirata non cede più che piccole quantità di ossigeno all'organismo. Sebbene, mediante esperienze, si sia potuto ottenere che animali vivessero in un'atmosfera limitata fino a che questa non conteneva più che 10 a 11 % di ossigeno è certo che la vita non si potrebbe prolungare qualora si forzassero gli animali a respirare un'aria contenente da 14 a 16 parti in meno di ossigeno e più di 4 a 5 centesimi di acido carbonico.

Nell'atmosfera limitata l'aria emessa colla respirazione si mescola prontamente a quella dell'ambiente, il quale se è grande e che ci sia ventilazione, l'alterazione può passare inavvertita e non compromettere la vita degli animali, ma se l'ambiente è piccolo, non ventilato e vi si trovino riuniti molti soggetti, l'aria si altera nella pro-

porzione de' suoi componenti e si carica di prodotti della respirazione, della esalazione cutanea, delle secrezioni ed escrezioni, fra cui acido solfidrico, ammoniacca, idrogeno, idrogeno protocarbonato, acido urico ed altri principi volatili e gassosi di origine organica non ancor bene definiti. Tutti questi prodotti unitamente alla scarsità dell'ossigeno ed alla grande quantità di acido carbonico non possono a meno di non rendersi dannosi alla salute. È bensì vero che nelle stalle per bovini l'aria è alterata nelle proporzioni de' suoi componenti e carica di principi nocivi e pur tuttavia gli animali che vi soggiornano sembra che non ne soffrano punto ed hanno apparentemente tutti i segni di una buona salute. Ma la pratica di tener chiuse le stalle durante l'inverno, tappandone tutte le fessure per cui potrebbe passare un filo d'aria, non è certamente da raccomandarsi e si potrebbero preservare dal freddo gli animali senza ricorrere a misure tanto irrazionali. Può darsi che la tolleranza dei bovini all'alterata costituzione dell'aria ed ai principi deleteri in essa contenuti quando è confinata sia grande, vogliamo pur ammettere che l'abitudine possa influire a che sopportino un'aria impura e malsana, ma non dobbiamo far troppo a fidanza sulla salute di cui sembrano godere e che può essere già minata: difatti dopo l'inverno, quando son messi al pascolo, frequenti e sovente mortali sono le malattie da cui vengono colpiti senza che le cause esterne possano essere incolpate. Quando poi trattasi di animali che devono fornire prodotti come la carne ed il latte e che si tengono in sta-

bulazione permanente, il soggiorno prolungato in un ambiente privo di una certa quantità di ossigeno termina coll'indebolirli e lascia loro poca forza di resistenza per opporsi alle malattie da cui sono talvolta colpiti alla fine del periodo d'ingrassamento o verso il termine della loro esistenza come vacche lattifere.

L'igiene suggerisce adunque nel caso di alterazione dell'aria ambiente per cambiamenti di proporzione una ben intesa ventilazione, che trascini seco e spanda nell'atmosfera i principi dannosi e ritorni nel tempo istesso l'aria dell'ambiente nella sua costituzione normale.

b) CORPI TENUTI IN SOSPENSIONE NELL'ARIA.

I corpi solidi pulverulenti che si trovano nell'aria e che vanno a costituire il cosiddetto *pulviscolo* o *limo atmosferico* possono essere di natura inorganica ed organica. Questi tenuissimi corpi, che si possono vedere anche ad occhio nudo, osservando un raggio luminoso che penetri in una stanza oscura e che sono per origine, per natura e per forma svariatissimi, hanno molta importanza sia dal lato dell'igiene sia da quello dell'etiologia dei morbi.

Il pulviscolo atmosferico risulta di tenuissime particelle, alcune, che sono le meno, di origine cosmica, altre di origine tellurica. Fra quest'ultime si annoverano quelle tolte per attrito alla superficie della terra e trasportate dai venti; quelle vomitate dai vulcani e le altre moltissime derivanti dall'attività umana e che sono staccate dagli

esseri organizzati vegetali ed animali, infine i tenuissimi e microscopici organismi viventi.

L'aria contiene sempre pulviscolo, il quale è soggetto a variazioni per molte circostanze, come l'elevazione al di sopra del suolo, la natura del terreno, lo stato di siccità o di umidità del medesimo, i venti, la mancanza o presenza dell'uomo ecc. e secondo pure le stagioni, i mesi ed i giorni. La sua quantità può racchiudersi secondo molte esperienze fra gli estremi di 14 milligrammi e 0.40 milligrammi per metro cubo d'aria.

Le polveri minerali dell'aria sono molto diverse; si trovano corpuscoli ferruginosi, silice, carbonati, cloruri, solfati, fosfati alcalini e terrosi ora allo stato amorfo, ora semplicemente cristallini, ora invece con aspetto di veri cristalli microscopici. I corpuscoli ferruginosi sono per la massima parte di origine cosmica derivando, con molta probabilità delle meteoriti, le quali attraversando lo spazio e frantumandosi, spargono particelle minutissime di ferro magnetico e che restano più o meno sospese nell'aria a norma del loro volume.

Sotto l'influenza dei venti di scirocco accadono in Europa vere piogge di polveri, le quali hanno tutte una comune origine cioè il deserto di Sahara. In alcune epoche dell'anno, e specialmente nel febbraio e nel marzo, cicloni o turbini atmosferici si formano nel nord dell'Europa e scendono verso l'Africa, dove danno luogo a vere tempeste di sabbia del deserto, le quali per un movimento retrogrado del turbine che le respinge dal sud al nord vengono trasportate e deposte in Europa (Roster). Le polveri terrose provenienti dai deserti

africani si presentano sotto l'aspetto di una sabbia finissima, dolce al tatto, grigio-rossastra, rosso-mattone e che al microscopio si presenta di parcelle a forma irregolare, angolosa, trasparenti o no, incolore o tinte in nero, in marrone, in rossastro, in giallo cupo o pallido: sono costituite da corpuscoli ferruginosi, da silice e silicati insolubili, da carbonato di calce e di magnesia. Ma il carattere specifico delle polveri sciroccali è la presenza fra altre materie vegetali di quel protococco chiamato *palmella cruenta* (Brown e Hooker) o *protococcus (clamidococcus) nivalis* o *pluvialis* (Cohn) che è di forma ovale, rotondeggiante o schiacciata e deforme, di colore ranciato cupo ora brillante, ora volgente al bruno.

Le polveri organiche sono di natura vegetale od animale, e tanto le une quanto le altre possono essere *prive di vita* o *inerti* oppure *viventi* od *attive*, presentando così un'importanza diversa dal lato biologico.

Fra le particelle organiche morte di natura vegetale ricordiamo le cellule ed i frammenti di cellule dei vegetali superiori, le fibre ed i frammenti di vasi e di trachee, i peli semplici o ramificati delle foglie e degli steli, i tubi di miceli, i granuli d'amido e di fecola, materia vegetale amorfa di aspetto lamellare o di ammassi informi, granulosi, frammenti di fibre vegetali lavorate (lino, canapa, cotone, ecc.).

Le particelle organiche morte di natura animale sono date da cellule epiteliali e cornee, da frammenti di peli, da plumule e barbule di penne, da scaglie, da peli, da antenne e zampe di insetti, da spoglie di acari, fibre tessili di lana, di seta.

I corpuscoli organizzati sono anch'essi di natura animale e vegetale. Fra i primi abbiamo gl'infusori e loro uova, fra i secondi il polline, le spore di crittogame, crittogame complete, bacteri e loro germi. Gli infusori e loro uova non sono punto frequenti nell'aria; ciò è provato dalle esperienze di Robin, Cunningham, Pouchet. Il Fodor trovò rarissimi gli organismi animali nell'atmosfera avendo solo incontrate alcune forme di *Enchelys* e di *Monas*. Il Miquel trovò tra gli infusori atmosferici i rotiferi (*Rotifer vulgaris* Mag.) ed i gusci di ciclopi (*Cyclops vulgaris* Leach) e fra le uova quelle delle specie più minute, monadi, amebe (*Amoeba verrucosa* Ehr.). I granelli di polline invece sono abbondantissimi specialmente nell'aria delle campagne durante la primavera e l'estate. Le forme che presentano sono sferiche (il più delle volte), ovali, elissoidali, piramidali, cubiche, renali e la membrana esterna che li avvolge può essere provvista di peli, traforata da fittissimi opercoli o avvolte in strette ed eleganti maglie.

Le spore crittogamiche o zigospore, capaci di dar luogo ad una muffa, ad un'alga, ad un lichene perfettamente determinati, possono trovarsi sparse nell'aria: più abbondanti sono quelle dei funghi, rare quelle dei muschi, rarissime quelle delle alghe. Le spore dei funghi, la cui forma può essere sferica, ovale, discoidale o fusiforme, sono costituite da un protoplasma granuloso od omogeneo con o senza gocce oleose, per lo più contenente un nucleo e di una membrana involgente formata di due strati, uno esterno (episporio) di solito colorato, resistente, spesso rugoso, coperto

di peli, di spine, di verruche, ed uno interno (endosporio) scolorato, liscio ed omogeneo. Non è della natura di questo lavoro trattare di tutte le spore crittogamiche che si possono trovare sospese nell'aria: basti ricordare che i generi più comuni sono i seguenti: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Peronospora*, *Leptotricum*, *Mucor*, *Uredo*, *Oidium*, *Sphaeria*, ecc., la cui importanza nella economia della natura vedremo fra poco.

I batteri sono gli organismi microscopici dell'aria, i quali offrono l'importanza maggiore perchè sono la causa essenziale delle malattie infettive e contagiose, ed appunto per il loro grande interesse igienico dovremo trattarne in un capitolo a parte.

Il pulviscolo atmosferico, come ben si comprende, trovasi più abbondante negli strati d'aria più vicini a terra: i venti però possono portarlo a grandi altezze. Non rimane perennemente sospeso nell'aria, ma a poco a poco si deposita sulla superficie del suolo quando l'aria è tranquilla; anche le piogge contribuiscono a purificare l'atmosfera dal limo tenuto in sospensione.

L'ufficio più importante del pulviscolo atmosferico nell'economia della natura è compiuto dalla materia organica vivente, la quale può trovarsi più o meno abbondante secondo le località e le circostanze. Al pari dei corpuscoli solidi inerti i germi viventi sono depositi alla superficie del suolo, delle acque, degli oggetti terrestri, e molti, non incontrando le condizioni propizie al loro sviluppo, muoiono, altri invece germinano o si schiudono secondochè appartengono al regno ve-

getale od all'animale e' danno origine a piante e ad animali inferiori. Alcuni sono agenti essenziali delle fermentazioni, che recano utilità all'uomo poichè trasformano la materia, ma inducono spesso anche alterazioni nella materia organica che l'uomo avrebbe vantaggio di conservare sia per sè sia per gli animali. Le muffe che si sviluppano sulle sostanze alimentari, le fermentazioni che denaturano i vini o alterano i prodotti di latteria rendendoli impropri all'alimentazione ne sono una prova.

Il pulviscolo atmosferico contenendo, come abbiamo visto, spore e uova di parassiti animali può essere il punto di partenza di malattie parassitarie delle piante e degli animali: fra le prime ricordiamo la ruggine, la carie, il carbone, la malattia delle patate, la peronospora, l'oidio, ecc. che recano danni gravi all'agricoltura, e non mancano di far sentire i loro effetti dannosi negli animali che si cibano di vegetali così alterati: fra le seconde basti ricordare la tigna, il mughetto, la rogna, ecc. Le uova di elminti natanti nell'aria e poi depositate sugli alimenti ed introdotte nello apparato dirigente si sviluppano nell'intestino e si producono dei vermi dando luogo alla cosiddetta *elmintiasi intestinale*.

Oltre agli effetti biologici che la polvere atmosferica esercita sulla materia organizzata, può agire per le sue proprietà fisiche o per la composizione chimica di alcuni elementi che vi si trovano. Il pulviscolo che agisce meccanicamente sugli organi è dato dai luoghi abitati, dalla polvere delle strade, dai muri demoliti, dalle sabbie,

dal carbone, dalle fabbriche di amido, dai granai, ecc.: fra quelle che agiscono invece per la loro composizione chimica si studieranno le polveri prodotte nelle industrie speciali, soprattutto quelle dei metalli. Le prime introdotte nelle vie respiratorie si depongono sulla mucosa, la irritano e promuovono la tosse: quando sono finissime riescono meno nocive, ma i granelli un po' grossi, massime se angolosi, portati a contatto degli occhi determinano oftalmiti. I giovani cavalli che viaggiano per la prima volta ne sono spesso incomodati; la polvere delle strade concorre con altre cause morbose, colla fatica, col cambiamento di regime, ecc. a determinare le bronchiti da cui vengono sovente colpiti.

I corpuscoli sparsi nell'aria possono, fissati sulla pelle, produrre prurito e malattie cutanee; depositati sull'erba guastano i denti agli animali, ed introdotti nelle vie digestive ne irritano la mucosa, producono disturbi gastro-intestinali e concorrono alla formazione dei calcoli.

Si possono diminuire gli effetti di queste cause morbose lavando spesso gli occhi ed il naso agli animali che si sia costretti di lasciare alla polvere, sfregandoli con cura, facendo loro prendere qualche bagno e facendoli camminare per quanto è possibile nel senso del vento. Se molti animali camminano insieme si dovrà collocarli in modo che gli uni non ricevano la polvere sollevata dagli altri ed in ogni caso mettere i più deboli, i più impressionabili dalla parte donde spira il vento. Dopo i venti secchi non sarà conveniente condurre i bestiami nei pascoli vicini alle strade se

non dopo che la pioggia avrà lavate le erbe. È cosa prudente scuotere i foraggi polverosi fuori delle abitazioni prima di gettarli nelle greppie o nelle rastrelliere.

Le polveri metalliche sono limitate a certi ambienti soltanto e noi non possiamo trascurarle perchè nelle industrie si impiegano anche gli animali, ed anche non impiegati, ma trovandosi per caso in vicinanza delle località dove si producono, non possono a meno di esserne influenzati. I metalli allo stato di purezza sono senza azione sull'economia, anche quelli che formano i composti più velenosi come l'arsenico, il mercurio, il rame: ma a contatto delle superficie viventi si ossidano passando allo stato di sale o di ossido ed agiscono in allora come veleni.

Mercurio. Questo corpo non trovasi mai nell'aria sotto forma pulverulenta, ma invece si volatilizza a tutte le temperature, però più a caldo che a freddo, e gli animali che respirano l'aria impregnata di vapori mercuriali non tardano a risentirne i funesti effetti.

Coloro che stanno di continuo nei laboratori degli indoratori, degli specchiali, in cui l'atmosfera contiene sempre mercurio, i preparatori di anatomia che lavorano adoperando spesso il sublimato corrosivo, vanno soggetti alla caduta di denti, contraggono frequentemente convulsioni, tremori e possono andar incontro al marasma ed alla morte. Gli stessi sintomi si verificano negli animali domestici che sieno costretti a vivere in ambienti dove si trovino emanazioni mercuriali.

Piombo. Il piombo ed i suoi composti quali il

minio, il litargirio, gli acetati, la cérussa o biacca, il giallo di Napoli, si spandono sempre allo stato pulverulento nell'atmosfera dei luoghi in cui si preparano ed in quelli nei quali si adoperano. Questi corpi producono dolori intestinali, coliche, conosciute sotto il nome di *coliche saturnine*, perchè prodotte dall'azione del piombo e de' suoi preparati, oppure *coliche dei pittori* perchè costoro maneggiando continuamente preparazioni di piombo ne vanno frequentemente soggetti. Si osservarono tali accidenti anche in cavalli impiegati nelle fabbriche dove si polverizzavano le preparazioni saturnine. Trousseau ha visto prodursi il sibilo o corneggio nei cavalli di una fabbrica dove si preparava il minio. La respirazione, che era rantolosa, divenne sempre più difficile tanto che si dovette ricorrere alla tracheotomia, in seguito alla quale operazione cessarono i sintomi e gli animali poterono continuare il loro servizio. I gatti di questi stabilimenti vanno soggetti alle convulsioni che presto li fanno perire: i topi divengono paralizzati nel treno posteriore e muoiono in breve specialmente dove si prepara la biacca. I cani invece tenuti in queste località non hanno mai dato alcun segno di malattia che indicasse un effetto delle emanazioni del piombo.

Rame. Il rame, che facilmente si ossida, ed i suoi composti portati a contatto dei liquidi organici sono assai deleteri. Producono frequentemente accidenti nei luoghi dove si prepara il verderame, nelle botteghe dei ramieri, nelle stamperie, ecc. Gli animali esposti a queste emanazioni contraggono affezioni nervose, convulsioni e muoiono nel marasma.

Arsenico. L'arsenico volatilizzandosi con grande facilità si combina coll'ossigeno e forma composti di cui tutti conoscono i funesti effetti. Le località vicine alle officine dove si preparano metalli i cui minerali contengono arsenico sono sempre insalubri.

Stagno, zinco. Come gli altri metalli possono nuocere agli animali per le particelle che si spandono nell'aria quando vengono lavorati. Ma è raro il caso in cui gli animali si trovino a contatto di tali emanazioni.

Possono infine trovarsi nell'aria, ma assai raramente, la polvere di cantaridi, quella di euforbio, particelle di resina e di tabacco, che hanno tutte azione dal più al meno sugli organi respiratori e quella di cantaridi anche sull'apparato genito-urinario.

Si possono prevenire gli effetti di tali cause morbose non permettendo agli animali di restare nei luoghi malsani che il tempo strettamente necessario per il lavoro, mantenendo correnti d'aria che trasportino lontano dai laboratori le particelle che si formano, cambiando il servizio agli animali che malgrado le precauzioni prese si mostrassero ammalati. L'albumina, il bianco d'uovo sono mezzi efficacissimi contro l'avvelenamento prodotto dal mercurio e dal rame introdotti per le vie digerenti, ma a nulla valgono se queste sostanze vennero assorbite per la via bronchiale.

c) CORPI GAZOSI.

Le sostanze gazoze che possono inquinare una

atmosfera limitata sono diverse, e sebbene gli animali si trovino a contatto di tali ambienti viziali meno dell'uomo, pur tuttavia necessita parlarne onde rendere per quanto possibile completo questo studio dell'ambiente.

I gas che alterano l'aria atmosferica agiscono diversamente essendone di quelli che hanno una azione puramente negativa producendo l'asfissia, poichè occupano il posto degli elementi necessari all'esistenza, ed altri ve ne sono che esercitano sull'economia animale un'azione affatto particolare, deleteria, tossica. Possiamo adunque, seguendo il Magne, dividere in due ordini i gas che recano nocimento alla salute e cioè gas che asfissiano e gas che avvelenano, i quali ultimi a loro volta si dividono in gas irritanti e gas stupefacenti.

Gas asfissianti. — Fra le sostanze gazoze che determinano l'asfissia e che si possono trovare nelle abitazioni degli animali, si annoverano l'acido carbonico, l'azoto, l'idrogeno, il protossido di azoto, i composti di idrogeno e di carbonio (idrogeni carbonati).

Acido carbonico. Come si è visto altrove è il prodotto della combustione delle sostanze contenenti carbonio, della respirazione animale ed anche vegetale quando le piante verdi si trovano nell'oscurità, delle fermentazioni alcoliche (vino, birra, sidro, ecc.) e di tutte quelle altre circostanze che abbiamo menzionate parlando degli elementi essenziali dell'aria. Questo gas non è velenoso; difatti noi lo beviamo con vantaggio nelle acque gazoze, nella birra e nei vini spumanti: ma una troppo forte proporzione nell'aria riesce dannosa

e determina l'asfissia privando i polmoni dell'ossigeno necessario alla respirazione. Agisce inoltre sui centri nervosi determinando l'assopimento, la volontà di dormire e la morte senza che gli animali provino alcun sentimento che li spinga a fuggire. Se nell'aria trovasi in minore quantità esercita un'azione speciale sul cervello, azione che si esplica con dolori di testa.

L'acido carbonico si sviluppa copiosamente insieme ad altri gas nelle stalle durante il periodo invernale quando sono tenute chiuse con ogni cura porte e finestre. Si rivela pel suo odore piccante ed anche col mezzo di una candela accesa: la fiamma di questa in presenza dell'acido carbonico si rende più pallida e smorta.

Gli effetti dannosi che questo gas produce devono richiamare l'attenzione degli allevatori onde sieno evitati spiacevoli inconvenienti e possano mettere in pratica i rimedi opportuni per disseminarlo nell'atmosfera o fissarlo in modo che non abbia a recare nocumento. I mezzi migliori sono la ventilazione, mediante la quale viene disperso, e la calce viva, il cloruro di calcio che hanno la proprietà di fissarlo. Anche le piantagioni attorno alle stalle sono vantaggiose perchè purificano l'aria alterata dall'acido carbonico assorbendolo ed impiegandolo alla loro costituzione.

Azoto. Vedemmo come questo gas sia uno dei costituenti essenziali dell'aria, non deve però trovarsi in eccesso. Un'atmosfera che contenga 81 ad 82 centesimi di azoto è impropria alla respirazione degli animali. L'azoto diviene sovrabbondante in un'aria confinata per il consumo di

ossigeno dovuto alla funzione respiratoria, alla combustione e ad altri fenomeni chimici. Nelle stalle per bovini aumenta anche perchè questi animali ne emettono una certa quantità.

Sebbene, come la parola stessa lo indica, non sia atto a mantenere la vita, pur tuttavia non esercita alcuna azione speciale sugli animali, ma produce l'asfissia privandoli della quantità di ossigeno necessaria ai loro bisogni, agisce in ultima analisi negativamente ad un dipresso come l'acido carbonico.

Essendo dotato di una debole attività chimica, cioè combinandosi di rado direttamente cogli altri elementi ed essendo in generale le sue combinazioni poco stabili, sarebbe difficile trovare una sostanza capace di fissarne l'eccesso o di neutralizzarlo. Quindi ne avviene che per prevenire i dannosi effetti a cui può dar luogo non havvi altro rimedio che il rinnovamento dell'aria.

Idrogeno. L'idrogeno trovasi ben raramente, sia pure in piccola quantità, mescolato all'aria in un'atmosfera limitata: pare esalato dagli animali secondo le esperienze di Reiset. È asfissiante, ma, considerata la debole proporzione in cui di solito si rinviene negli ambienti, non reca inconveniente alcuno agli animali e non interessa quindi occuparsene d'avvantaggio.

Protossido d'azoto. Viene chiamato anche *gas esilarante*, *gas inebbrante* perchè inspirato induce esilaramento, inebbramento ed inconsapevolezza. Respirato in forte quantità determina l'asfissia, ma offre esso pure poca importanza igienica perchè è assai difficile che si produca negli ambienti in quantità tali da nuocere.

Carburi d'idrogeno. I carburi d'idrogeno o idrogeni carbonati che ci interessano sono il metano o gas delle paludi e l'etilene o gas oleofaciente.

Il *metano* può trovarsi in un ambiente dove soggiornano molti animali ed è un prodotto della loro respirazione. Però la sua quantità sebbene sia quattro a cinque volte maggiore di quella dell'azoto emesso colla respirazione, pure resta sempre talmente debole che non reca nocimento alla salute. Questo gas risulta pure dalla decomposizione delle materie organiche e si produce talvolta in abbondanza nelle gallerie delle miniere di carbon fossile, dove mescolato all'aria va a formare il *grisou*, che produce scoppi fatali agli uomini ed ai cavalli costretti a lavorare in tali miniere.

L'*etilene* o *idrogeno carbonato pesante* forma quasi da solo il gas illuminante e per ciò può spandersi nelle abitazioni dell'uomo ed in quelle degli animali specialmente nelle scuderie. Fortunatamente una fuga di questo gas viene subito avvertita per l'odore caratteristico che emana, cosicchè prima che si spanda in quantità tale da produrre l'asfissia si può rimediare con una pronta ed attiva ventilazione. Contenendo idrogeno, ossido di carbonio, azoto, acido carbonico ed acido solfidrico liberi o combinati a dell'ammoniaca ed un carburo di solfo, così l'asfissia che esso può determinare si complica ad un vero avvelenamento. I medici affermano che per la sua combustione, la quale non è mai completa, si produce acido solforoso, acido solfidrico, solfuro di carbonio ed una quantità considerevole di carbone estre-

mamente diviso, prodotti che si espandono nell'aria ambiente, irritano la mucosa respiratoria, provocano la dispnea, vertigini, cefalgia, stordimenti.

È soltanto mediante la ventilazione che si può evitare l'azione dannosa di questo gas qualora si spanda in un ambiente, e bisogna aver sempre presente di non entrare con lumi accesi in un luogo dove ci sia forte odore di gas onde non succeda uno scoppio.

Gas velenosi. — Fra questi gli uni agiscono come irritanti, gli altri come stupefacenti e producono la morte anche se respirati in piccola quantità.

Gas irritanti. Sono il cloro, l'acido cloridrico, l'acido solforoso, il nitroso, il gas ammoniaco.

Cloro. Il cloro libero è un prodotto dell'arte e si fa sviluppare sia per bisogni industriali sia per bisogni della medicina: si adopera infatti per imbiancare la tela, la cera, per praticare disinfezioni o per curare certe malattie. Inspirato in piccola quantità e per un tempo brevissimo procura agli animali una irritazione delle vie respiratorie che va però dissipandosi prestamente, ma se viene inspirato per lungo tempo determina tossi violenti, infiammazioni polmonari che divengono croniche e che finiscono coll'uccidere l'animale. Se viene invece introdotto in quantità rilevante i fenomeni sono pronti e letali, cioè irritazioni intensissime, tossi soffocanti, forti dolori e morte dopo breve spazio di tempo.

Gli animali non devono esser lasciati esposti che pochissimo all'azione del cloro, e quando si

impiegasse per disinfettare le stalle, non bisognerà far rientrare gli animali negli ambienti disinfettati se non dopo che porte e finestre furono lasciate aperte per qualche giorno onde l'aria sia completamente rinnovata attivando, se del caso, con mezzi opportuni la ventilazione.

Acido cloridrico. La fabbricazione della soda ed alcune fabbriche di prodotti chimici sviluppano questo gas che è solubile nell'acqua, ha un odore molto forte ed un sapore assai irritante. Agisce sugli animali come il cloro ed è nocevolissimo alla salute.

La ventilazione è il solo mezzo da opporre ai suoi dannosi effetti. Il gas ammoniacco lo neutralizza, ma non conviene adoperare questa sostanza poichè, come vedremo, nuoce anch'essa all'organismo.

Acido solforoso. Prima che si scoprisse il cloro, l'acido solforoso era impiegato per imbiancare i tessuti. È gassoso, biancastro, di odor soffocante e si sviluppa quando si brucia solfo. Produce sugli organi respiratori malattie che variano per la loro intensità dalla più leggera irritazione alla più intensa infiammazione.

Acido nitroso. Detto pure *gas rutilante* è gassoso, rossastro, di odore soffocante: si sviluppa tutte le volte che si fa agire l'acido nitrico su di un corpo in combustione. Usato nell'industria veniva anche impiegato nella disinfezione dei locali. Introdotto nelle vie respiratorie determina infiammazioni intense, il soffocamento e la morte. A piccole dosi determina semplicemente una sensazione molto disagiata e la tosse. Si preven-

gono questi accidenti, come quelli prodotti dall'acido solforoso, colla ventilazione, e si neutralizzano i loro effetti nell'organismo coll'uso degli antiftogistici.

Gas ammoniacco od alcali volatile. Quando le sostanze azotate entrano in fermentazione si ha lo sviluppo di questo gas e perciò nelle cloache, nelle fogne, nelle stalle, dove la pulizia sia trascurata e si lasci il fimo per lungo tempo, si riscontra sempre in maggiore o minor quantità. Si riconosce subito al suo odore piccante, orinoso, alla sua azione sugli occhi, nei quali determina bruciore e secrezione di lagrime: irrita gli organi respiratori, e se avesse ad agire senza interruzione determinerebbe oftalmie, angine, bronchiti: inspirato poi in forte quantità determina la soffocazione e la morte.

Per prevenirne gli effetti bisogna pulire le stalle da tutte le materie azotate capaci di fermentare, e non potendosi opporre alla sua formazione rinnovare di continuo l'aria dei ricoveri e spandervi cloruro di calce.

Gas stupefacenti. I gas compresi in questa categoria determinano la morte anche se ispirati in piccola quantità incapace di asfissiare o di produrre un'inflammazione intensa. Vi appartengono l'ossido di carbonio, l'idrogeno solforato od acido solfidrico, il solfidrato d'ammoniaca, l'idrogeno fosforato e l'idrogeno arseniato.

Ossido di carbonio. L'ossido di carbonio si può sviluppare nei luoghi abitati per la combustione del carbone in presenza di una quantità insufficiente di ossigeno per trasformarlo in acido

carbonico: si produce inoltre dalla combustione incompleta delle materie organiche come il legno, la paglia, gli stracci, ecc., per la combustione del carbon fossile, del coke e di tutti i combustibili usati nell'economia domestica. Il legno, la paglia, i tessuti, le sostanze animali comburendosi oltre all'acido carbonico ed all'ossido di carbonio danno vapor acqueo, acido acetico, olio empireumatico e gas ammoniacco. Gli animali fuggono i luoghi dove questi gas si producono perchè si sentono in loro presenza fortemente incomodati. Dalla combustione del carbon fossile risultano acido carbonico, ossido di carbonio, idrogeno carbonato, e talvolta acido solforoso e acido solfidrico, la cui azione deleteria è ben nota.

L'ossido di carbonio, sia pur mescolato in piccola quantità ad altri gas, è uno dei corpi che esercita sull'economia animale una delle più funeste influenze. Le osservazioni fatte sulla specie umana mostrano che da prima si fa sentire un debole dolor di testa a cui succedono bentosto le vertigini e l'individuo cade in deliquio senza aver potuto pronunciare una sola parola. Se non si è solleciti a portare il malato all'aria libera muore. Basta che in un ambiente ce ne sia una quantità anche piccolissima per rendere irrespirabile l'aria che lo contiene.

L'esposizione all'aria libera ed il rinnovamento dell'aria mediante la ventilazione sono i mezzi da praticare per combattere o prevenire l'azione dell'ossido di carbonio.

Idrogeno solforato od acido solfidrico. Si sviluppa nelle cloache ed in tutti i luoghi dove pu-

trovano sostanze contenenti solfo. Savi trovò l'acido solfidrico nelle emanazioni delle maremme e secondo questo osservatore risulterebbe dalla decomposizione con materie organiche dei solfati contenuti nelle acque e nella terra. Talvolta è il risultato di operazioni chimiche industriali, e si riconosce all'odore che richiama quello delle uova traccide. È assai deleterio: in piccola quantità storisce, in quantità di alcuni centesimi può determinare la morte in brevissimo tempo.

Ventilare i luoghi dove si produce, spargervi cloruro di calce, togliere le sostanze che si decompongono, sono i mezzi da usare per opporsi agli effetti di questo gas. Se gli animali sono stati incomodati dalla sua azione condurli all'aria libera e far loro respirare del cloro.

I residui delle fabbriche di sapone sono nocivi agli animali per l'acido solfidrico che sviluppano. Nell'agosto del 1840 in Provenza morirono 17 gallinacci che erano rimasti 48 ore in un pollaio distante cinque metri da un ammasso di tali residui (Annali provenzali d'agricoltura).

Solfidrato d'ammoniaca. Le sostanze organiche che sviluppano azoto e solfo putrefacendosi danno origine a questo gas che si trova nei dintorni dei letamai e delle fogne. Produce effetti assai perniciosi agendo come potente stupefacente ed anche in debole proporzione è capace di determinare la morte.

In tal caso i buoni processi di ventilazione sono ancora i mezzi migliori da impiegarsi contro questo gas, ed allorquando gli animali lo hanno respirato bisogna esporli all'aria libera e richia-

marli in vita mediante forti stimolanti e facendo loro respirare il gas ammoniacco.

Idrogeno fosforato ed idrogeno arseniato. Si producono di preferenza nei laboratori di chimica e non offrono quindi per l'igiene degli animali un grande interesse. Il fosforato però si sviluppa pure da certi terreni dove si trovano materie animali in putrefazione e ad esso sono dovuti i fuochi fatui che si veggono di frequente nei cimiteri. Sono gas eminentemente dannosi e la ventilazione è sempre il miglior mezzo per purificare l'aria in cui per avventura si fossero sviluppati.

d) INFEZIONI.

Prima di addentrarci nello studio delle alterazioni dell'aria prodotte da agenti capaci di determinare quel fenomeno patologico che si chiama infezione è necessario ricordare cosa s'intenda per infezione e quale ne è la divisione.

Si chiama *infezione* l'insieme degli effetti funesti che si manifestano nell'economia animale in certe condizioni per le emanazioni che sfuggono dalle sostanze organiche morte in via di decomposizione o anche dal corpo degli esseri viventi malati: è determinata esclusivamente da organismi infimi, invisibili ad occhio nudo, che si trovano sparsi in quantità innumerevoli nell'acqua, nell'aria, nel suolo, nel corpo degli esseri, dove, trovando condizioni propizie di esistenza, si sviluppano e possono determinare certi stati morbosi che si chiamano malattie infettive.

Le infezioni secondo il loro modo di agire si dividerebbero in miasmi, contagi e miasmi-contagi.

Le miasmatiche sono infezioni che esistono soltanto per certe condizioni di località e l'individuo per assorbirle deve essere in rapporto diretto col l'agente morbigeno. Penetrato il parassita nell'organismo si sviluppa ma non è capace di trapiantarsi su altri individui. Tipo di tale infezione è il miasma palustre o malaria.

I contagi sono quei morbi che hanno origine da principi specifici sviluppatasi nell'organismo e che appena in contatto con organismi sani li infettano, vi si sviluppano e producono una malattia eguale a quella da cui è affetto l'individuo da cui provengono. I contagi o virus sono di indole parassitaria e ben poco influiscono sul loro sviluppo le condizioni di ambiente.

Le miasmatico-contagiose sarebbero invece quelle malattie in cui l'agente morboso non viene dato dal malato come tale, ma semplicemente come germe e per divenire infettante dovrebbe subire alcune evoluzioni col favore del suolo, della temperatura e dell'umidità. L'individuo affetto dal canto suo mentre offrirebbe all'agente infettante le condizioni più propizie di vita e di azione sarebbe pure un mezzo di trasmissione mediata od immediata agli altri individui ed agli altri ambienti con cui può venire a contatto.

1. Infezione miasmatica.

Malaria. — Il tipo dell'infezione puramente miasmatica è, come dicemmo, la malaria, in-

torno alla quale non possiamo a meno di parlarne sebbene non si possa trattare con molta ampiezza un argomento così importante, oggetto di seri ed accurati studi specialmente fatti in questi ultimi tempi. Lo studio dell'infezione palustre è intimamente collegato a quello delle acque stagnanti, delle estese paludi, pantani, correnti fluviali a corso lentissimo, che lasciano qua e là scoperti od appena lambiti da un leggero velo d'acqua gli strati superficiali dei terreni più o meno ricchi di detriti organici. Ed allorchè le acque non possono avere uno scolo sono sempre pregiudizievole alla salute degli uomini e degli animali. Talvolta è l'uomo stesso che procura i focolai di malaria scavando fosse, cisterne, bacini per raccogliere l'acqua che deve servire per l'irrigazione o per la navigazione nei canali oppure per servire di serbatoio onde inaffiare orti e giardini o per abbeverare il bestiame o per macerare la canapa o per far crescere il riso e via di seguito. Talvolta invece se ne deve la causa ai disboscamenti, poichè le acque, non potendosi più raccogliere per lento trapelamento nei cavi delle montagne, precipitano al basso rompendo alvei di fiumi, straripando, trascinando seco terriccio e detriti vegetali, stagnando nelle bassure e rendendo così località da prima sane e coltivabili, paludose ed improprie alla coltura. Infine un'altra causa di malaria è il sottosuolo, quando cioè l'acqua non può infiltrarsi nel terreno perchè subito al disotto, della superficie incontra tufi vulcanici, pomici, strati alternanti di marne e di argille, come si verifica nell'agro romano.

L'Italia è fra i paesi d'Europa quello che presenta più vasto campo all'endemia malarica ed i punti dove è più estesa sono le paludi Pontine e le maremme toscane. Soltanto 6 sono le provincie immuni da questo flagello, 13 la posseggono debole, 29 l'hanno debole e grave, 21 debole, grave e gravissima. Questa malattia si è andata aggravando dal 1860 in poi dopochè aumentarono i ristagni prodotti dagli scavi laterali alle strade ferrate per la costruzione dei terrapieni e dopochè si distrussero molti boschi senza veruna norma.

Le opinioni che ebbero voga sino in questi ultimi anni circa l'elemento produttore della malaria furono varie. Essa si riteneva dovuta alle emanazioni particolari che hanno origine in seguito alla fermentazione delle materie organiche che trovansi sott'acqua od in un eccesso di umidità, materie fornite dai vegetali in special modo o da esseri animali morti, quali pesci, alcune specie di uccelli e di mammiferi, insetti, crostacei, anellidi, molluschi, vermi, zoofiti ed infusori. L'effluvio si sviluppa dalle materie in via di decomposizione, che lo producono sotto forma di gas, ed è facile accorgersi della sua presenza durante i tempi caldi perchè si vedono elevarsi alla superficie bolicine che ben presto scoppiano: lo stesso effetto si ottiene rimuovendo l'acqua paludosa con un bastone. Il gas così prodotto è stato raccolto ed analizzato e si trovò composto di idrogeno carbonato per la massima parte associato a proporzioni variabili di azoto, di ossido di carbonio, di acido carbonico e talora di idrogeno solforato e di gas ammoniacco. Ma tutti questi prodotti, seb-

bene impropri alla respirazione ed alcuni di essi di proprietà venefiche, non ci saprebbero spiegare come potessero determinare la malaria poichè mettendo un animale in contatto coi gas citati, l'infezione palustre non si sviluppa. È quindi necessità ammettere che vi sia un prodotto speciale, un principio attivo di natura organica che determini l'infezione malarica. Tale agente infettivo fu per la prima volta riconosciuto dal Laveran, medico militare francese, che ammise incontestabile la natura animata dei parassiti della malaria, parassiti che si nutrono a spese dei globuli rossi ai quali si attaccano. Più tardi Tommasi-Crudeli e poi Klebs e Schiavuzzi trovarono un bacillo che venne denominato *bacillus malariae* e che si ritenne causa efficiente della malaria. Ma gli ulteriori studi di Marchiasava e Celli nel 1885 e di Golgi nel 1889 dimostrarono che il bacillus malariae di Klebs, Tommasi-Crudeli e Schiavuzzi non ha nulla a che fare coll'infezione malarica e che questa è dovuta ad un plasmode ameboide di forma semilunare, ma che per i suoi movimenti può assumere la forma rotonda, ovale, flagellata. Esso determina la necrosi dei globuli rossi con produzione di pigmento nero (melanina), poichè il parassita nelle sue fasi principali vive appunto dentro il globulo rosso distruggendolo a poco a poco, e come prodotto della sua digestione converte l'emoglobina in melanina.

Non è quindi più esatto il concetto che si aveva, che cioè l'infezione malarica sia collegata alla putrefazione degli organismi vegetali ed animali che si manifesta nelle paludi. Il fermento settico

ed il fermento malarico sono due entità distinte, le quali spesso coesistono nella stessa località, ma indipendenti l'una dall'altra. L'influenza dell'impaludimento delle acque e quella della putrefazione dei detriti organici non vi ha dubbio che favoriscono lo sviluppo del fermento malarico, ma si è pur constatato che si può avere molta malaria senza concomitante putrefazione di sostanza organica, perfino anche senza paludi e senza mescolanza di acque dolci e marine, che un tempo ritenevasi causa quasi precipua dell'infezione malarica.

Il germe malarico è favorito nel suo sviluppo da un certo grado di umidità, da un elevata temperatura e dall'azione diretta dell'ossigeno atmosferico, per cui quando nel suolo esistono gli elementi di questo fermento e la composizione chimica del terreno non sia tale da impedire il suo sviluppo, esso vi si produce negli strati più superficiali del suolo senza necessità di ristagno dell'acqua o di fermentazioni putride.

L'azione morbigena di un focolaio malarico pare, secondo Tommasi-Crudeli, che cessi a non grande distanza dal medesimo, che abbia cioè un piccolo raggio, per eccessiva diluzione che il veleno stesso subisce se trasportato dai venti. Però in gole strette e verso alture a dolce pendio potrà percorrere uno spazio considerevole, ma la zona morbigena dell'atmosfera soprastante ai terreni malarici non si eleva mai al di là dei 3 ai 4 metri.

Gli antichi, fra cui il Lancisi, ritenevano che il vento, anzi certi venti come lo scirocco in Italia, trasportassero il miasma a grandi distanze deter-

minando la malaria, ma se è vero il trasporto resta contraddetto dagli odierni studi che possa rendersi nocivo quando il percorso è di più miglia. Basandoci sulle osservazioni di eminenti igienisti si può amettere per principio *che la sfera d'azione del miasma palustre è nei limiti della regione nella quale si forma.*

Un forte vento disperde il miasma, le montagne e le foreste possono premunire dal fermento malarico località vicine e mantenerle sane, il freddo si oppone al suo sviluppo e propagazione, invece il caldo, l'umidità lo favoriscono. Dobbiamo anche notare in questo breve riassunto intorno al miasma palustre che quando l'acqua è abbondante da ricoprire il terreno ed agitata, l'agente morbigeno si sviluppa assai meno di quando è scarsa e stagnante, anzi l'insalubrità delle paludi è in ragione inversa della quantità d'acqua che posseggono.

Il veleno malarico penetra nell'organismo anzitutto per le vie respiratorie, che offrono un'ampia superficie al loro assorbimento tanto più trovandosi associato all'aria che gli animali respirano e poi per l'apparato digerente coll'acqua potabile e forse cogli alimenti. Non è ammissibile, considerata la natura dell'agente morboso, che esso venga assorbito dalla superficie cutanea, come ritenevasi allorchè non si conosceva quale era l'elemento che ingenerava le febbri palustri.

Le affezioni che produce nell'uomo sono diverse, quali la febbre intermittente, la remittente, la perniciosa, la larvata, la cachessia senza febbre, la melanemia o presenza nel sangue di un pigmento giallo, brunastro o nero, raramente libero, di so-

lito compreso negli elementi cellulari. Ma queste diverse forme morbose dovute all'intossicamento palustre perchè si manifestano ora con un processo ora con un altro? Dipendono dalla qualità del veleno oppure dalla quantità introdotta? O dipendono invece dalle condizioni individuali? Non crediamo che finora si sia data una soluzione a questi quesiti.

Gli animali domestici risentono l'influenza del fermento malarico forse ancora più dell'uomo, perchè camminando colla testa orizzontale si introduce più facilmente nell'apparato respiratorio ed in quello digerente quando pascolano in vicinanza delle località paludose. Che se peraltro non si possono seguire bene gli effetti nei nostri bruti domestici, specialmente nei bovini, si è perchè non vivono a lungo impedendo l'economia rurale di tenere animali o malati cronicamente o che abbiano raggiunta una certa età. Si è però riscontrato che l'aria delle paludi è nociva a tutti gli animali e come effetti generali rallenta l'attività di tutte le funzioni organiche, le quali riescono languenti. La digestione è difficile, il chilo poco riparatore, il sangue povero, la linfa abbondante, l'assimilazione incompleta, i tessuti molli e pallidi. Gli erbivori non si ingrassano, hanno la pelle grossa, ruvida a produzioni cornee molto sviluppate e la carne floscia, insipida, poco nutritiva quasi da ritenerla formata di tessuti bianchi, albuminosi. La costituzione si altera, diventa debole e gli animali viventi sotto l'influenza di un ambiente reso malsano dalle paludi sono gracili, magri, meschini, mancano di vivacità nei movi-

menti, incapaci di reagire contro le cause morbose e facilmente contraggono le malattie contagiose.

Talora gli effetti di questi effluvi si manifestano subito, talora lungo tempo dopo che gli animali vennero sottoposti alla loro influenza: difatti si veggono animali che furono per lungo tempo in contatto con una palude non ammalarsi che dopo aver lasciato il luogo malsano e presentare affezioni analoghe a quelle che si sviluppano nelle località paludose.

Mentre i vapori innalzantisi dalle acque limpide, dai fiumi, dai laghi, dai mari, rinfrescano l'aria in estate, la rendono abbastanza mite in inverno ed umida in tutte le stagioni senza comunicarle proprietà nocive, le emanazioni delle acque stagnanti determinano effetti patologici caratterizzati da alterazioni del sangue, cachessie, idropisie, lesioni organiche del fegato e della milza. E maggiormente dannose per gli erbivori sono durante l'autunno, quando cioè gli animali sono costretti a lavorare molto, i foraggi sono secchi, rari, le bevande malsane, allorchè sono esposti a cause refrigeranti o debilitanti, quando sono deboli per natura o sono stati messi da poco negli ambienti dove domina la malaria. Quelli infine che sono mal alimentati, condotti su pascoli paludosi, contraggono qualcuna delle citate affezioni, perchè mangiano con voracità le erbe che trovano e perchè nello stato particolare in cui sono hanno vasi assorbenti attivissimi: in tal caso ben più presto ed in maggior quantità il veleno malarico vien portato in circolo.

Malingié ha osservato che gli agnelli allevati

nella Sologna ammalavano nel momento in cui le febbri attaccavano l'uomo e che la malattia presentava le fasi istesse. Lancisi e Bailly hanno notato che nei paesi dove la specie umana contraeva la malaria gli animali venivano attaccati da malattie dei visceri addominali.

In onta alle osservazioni fatte intorno all'influenza del miasma palustre sugli animali ed in onta a che talvolta negli animali stessi si mostrino accessi di febbre dopo aver pascolato in vicinanza delle paludi, pur tuttavia non è ancora stabilito se l'influenza del miasma palustre possa negli animali far sviluppare la malaria. È un punto assai controverso e che abbisogna di ulteriori e più accurati studi.

Taluno volle sostenere che gli animali introducendo nel loro organismo maggior copia di veleno non possono presentare l'espressione più semplice dell'influenza morbosa, cioè le febbri intermittenti, sibbene un tipo continuo dell'infezione e quindi più intenso; non sappiamo se tale ipotesi possa avere valore.

Fra i diversi animali domestici i ruminanti sembrano più esposti a risentire l'influenza del veleno malarico, eccetto però il bufalo, che insieme al porco ed agli uccelli acquatici, presenta una grande resistenza a questa causa morbosa.

Preservativi e regole igieniche contro la malaria. La prima cosa da raccomandare si è la distruzione delle paludi quando è possibile, ma non si deve tentare che allorquando si crede di poterla effettuare completamente. Bisogna però osservare che gli effetti del prosciugamento delle

paludi non sono sempre immediati, perchè molte volte i terreni paludosi continuano ad essere malsani per alcuni anni dopo che l'acqua ha cessato di soggiornare alla loro superficie.

Se il prosciugamento delle paludi non può ottenersi converrà limitarsi alle precauzioni seguenti:

1.° Allontanare il più possibile gli animali dalle maremme e dagli stagni.

2.° Non stabilire parchi per pecore nelle loro vicinanze.

3.° Le abitazioni dovranno essere costruite sempre fuori delle influenze paludose: qualora si costruissero per necessità stalle vicino ai luoghi dove vi sono acque stagnanti bisognerà aver riguardo alla direzione dei venti per non praticare possibilmente aperture verso i focolai d'infezione.

4.° Custodire gli animali nella stalla il maggior tempo possibile.

5.° Non condurli ai pascoli vicini alle paludi se non quando il vento ed il sole avranno dissipata la rugiada e farli rientrare alla sera prima del tramonto del sole, poichè si è constatato che il veleno malarico agisce con più intensità alla mattina ed alla sera.

6.° Non converrà mandare il bestiame su questi pascoli perfettamente a digiuno, ma soltanto dopo aver dato alla stalla una razione o dopo avere pascolato in un luogo salubre e ciò perchè negli individui digiuni l'assorbimento è più attivo e la forza di resistenza minore.

7.° Non bisognerà lasciar mai coricare gli animali vicino alle terre paludose soprattutto verso

sera e se hanno lavorato durante il giorno perchè l'umidità e l'inerzia degli organi in un ambiente malsano favoriscono lo sviluppo delle affezioni morbose.

8.° Si impartirà nella stalla agli animali un nutrimento tonico, eccitante, facendo uso di sale, di aceto, di buone coperture, precauzioni da aversi specialmente per gli animali che devono lavorare o lavorano in terreni umidi e per quelli che furono recentemente importati nel paese.

9.° Eccitare spesso la cute con frizioni secche, con un accurato governo della mano: simpaticamente provano una benefica influenza anche gli organi interni.

10.° Le piantagioni sono utili nelle vicinanze dei luoghi paludosi. Queste sebbene non neutralizzano il veleno malarico pur tuttavia decompongono i gas dannosi elevantisi dalle maremme e spandono nell'atmosfera l'ossigeno e l'ozono. Quando si abbia l'avvertenza di disporre gli alberi in file resta attivato il movimento ascensionale dell'aria e dirigendo i venti più frequenti sui luoghi insalubri viene facilitata la ventilazione e la dispersione dei principi deleteri nello spazio. Le linee degli alberi devono adunque essere disposte in modo da deviare le correnti d'aria dalle abitazioni e rivolgerle verso i luoghi paludosi.

Se vi si trovano già degli alberi che recano ostacolo alla ventilazione sarà conveniente toglierli onde rendere più salubre la località. Anche le piante erbacee possono essere utili per preservare dalla malaria certi focolai d'infezione quali le marcite, le risaie, ecc.

Infezione putrida. — L'infezione putrida appartiene anch'essa al tipo delle miasmatiche e risulta dall'azione prodotta sull'organismo dalle emanazioni provenienti da sostanze animali prive di vita che si decompongono in contatto dell'aria. Queste emanazioni sono abbondanti nelle cloache, nei dintorni dei letamai, dei macelli, delle fabbriche di colla, delle fonderie di sego, nelle fogne dove si gettano gli avanzi di cucina e le spazzature, nei teatri anatomici e nei luoghi ove furono sepolti animali a piccola profondità.

Le sostanze organiche morte e ricche di sostanze proteiche abbandonate a sè stesse in condizioni adatte di temperatura e di umidità si denaturano dando luogo a prodotti secondari più semplici con produzione di emanazioni di odore nauseante: lo sviluppo di gas putridi è appunto la caratteristica della distruzione delle materie proteiche.

Il processo di putrefazione comincia colla comparsa alla superficie della sostanza di minutissime vegetazioni microscopiche. Se la massa è solida va perdendo la sua coesione, assorbe ossigeno e sviluppa acido carbonico, azoto, idrogeno solforato e fosforato, solfuro d'ammonio ed altri gas fetidi: l'odore si accentua sempre più man mano che il processo va innanzi aumentandosi le crittogame all'esterno ed i batteri all'interno.

La putrefazione è una fermentazione o meglio una successione di fermentazioni, dove ciascun fermento modifica in parte la natura dei prodotti formati, ma finiscono col prendere il sopravvento e col determinare il carattere definitivo di questo

processo i fermenti appartenenti alla classe delle batteriacee e precisamente il *Vibrio lineola*, il *V. tremulans*, il *V. subtilis*, il *V. rugula*, il *V. bacillus*, il *V. prolifer*, ecc.

I prodotti della putrefazione sono solidi, liquidi e gassosi, i quali ultimi ci interessano maggiormente. Quando il processo succede a contatto dell'aria, e mentre a spese della materia organica vanno formandosi e sviluppandosi generazioni successive di batteri, parte della sostanza organica si trasforma in prodotti insolubili ed in prodotti gassosi e nuove combinazioni vengono poste in libertà nel liquido putrido; si sviluppano cioè azoto, idrogeni solforati, carbonati e fosforati, acido carbonico, idrogeno ed ammoniaca combinata cogli acidi. Gli effluvi fetidi pare che sieno dovuti, più che ai corpi sopra enumerati, a qualche sostanza fosforata di natura poco nota e forse anche al sollevamento di particelle organiche in istato di scomposizione.

Se il liquido che si putrefa è alcalino vi si notano costantemente ad un certo periodo della putrefazione gli acidi formico, acetico, butirrico, valerico, caproico e lattico, acidi che il più delle volte sono in parte combinati coll'ammoniaca e ad una piccola quantità di alcali organici non bene determinati.

Le sostanze proteiche che putrefanno, come ad es. la carne, danno per primo prodotto idrogeno ed acido carbonico quasi in egual volume e tracce di idrogeni solforati e fosforati. Più tardi compare l'azoto che segna il principio della vera fermentazione putrida e si nota allora la scom-

parsa di grandi bacilli che vi si trovavano, i quali vengono sostituiti da piccoli bacilli a movimento tremulo. La reazione da acida diviene fortemente alcalina e la molecola proteica si dissocia quasi completamente perdendo acido carbonico, assorbendo acqua e trasformandosi più o meno in leucina, acidi grassi, fenolo e ptomaine. Il residuo della putrefazione in presenza dell'aria è una sostanza umoide, di piccolo volume, ricca di grassi, di sali terrosi ed ammoniacali, di fosfati e di nitrati.

Da queste brevi nozioni sul meccanismo della putrefazione e sui prodotti a cui dà luogo chiaro emerge quale e quanta sia l'insalubrità che si determina nell'atmosfera sovrastante e vicina ai luoghi dove si trovi un accumulo di sostanze animali e vegetali in preda al processo della fermentazione putrida.

Le emanazioni putride non determinano sempre effetti equivalenti alle impressioni che esercitano sull'odorato, poichè vi sono luoghi che tramandano un pessimo odore (fabbriche di candele, confezione di trippe, ecc.) e pure non producono sempre disturbi nell'organismo, mentrechè altri luoghi in cui si avverte a mala pena la presenza di sostanze odorose sono molto insalubri.

Che le emanazioni putride sieno dal più al meno nocive è un fatto incontestabile e numerosi esempi convalidano la loro influenza pernicioso. Così non si può negare l'infezione dell'aria per la esumazione dei cadaveri, i disturbi a cui vanno soggetti coloro che sono costretti a respirare i gas delle cloache, delle fogne quando devono es-

sere pulite, e quale azione abbiano i gas sviluppati dai cadaveri sparati e già in uno stato di decomposizione. Le cefalgie, la diarrea, la dissenteria e perfino le febbri maligne colpiscono di frequente coloro che sono costretti ad essere in rapporto prolungato colle emanazioni putride. Ma non è compito nostro trattare dell'infezione putrida ne' suoi rapporti colla salute dell'uomo, dobbiamo limitarci a considerarla dal lato igienico veterinario.

Ben poco si conosce intorno all'azione delle emanazioni putride sugli animali. Secondo Grogner gli erbivori resistono meno dell'uomo alla loro influenza: i cavalli, i bovini soprattutto, messi in un'atmosfera putrida mangiano poco, dimagriscono, sono disposti alle malattie adinamiche, carbonchiose. Delafond aggiunge che in simili condizioni « le malattie ordinarie quali la polmonite, l'enterite, l'angina, ecc. si complicano frequentemente con una alterazione settica del sangue, complicazione che dà loro caratteri particolari e le rende di difficile guarigione. »

Per prevenire gli accidenti che possono risultare dall'azione delle sostanze settiche bisogna sottrarre gli animali alla loro influenza, allontanando le abitazioni, quando si costruiscono, dai luoghi dove si sviluppano, e prendere riguardo all'orientazione delle aperture le norme già ricordate pel miasma palustre. Converrà tener pulite o disinfettare le fogne, le fosse di scolo mediante l'acqua che vi si fa scorrere in abbondanza ottenendosi la disseminazione delle sostanze suscettibili di decomporsi: tenere i letamai colle debite

cure onde nel mentre il letame conservi le sue proprietà fertilizzanti sia impedita l'infezione dell'aria: seppellire profondamente i cadaveri degli animali o meglio trasformarli subito in prodotti chimici o impiegarli come ingrassi dividendoli in piccoli pezzi che si sotterrano separatamente. È bene collocare i letamai, le fonderie di sego, ecc. sopra luoghi elevati ed isolati da tutto ciò che può opporsi alle correnti atmosferiche; mantenere le fabbriche ben pulite, lavandole assai di frequente, disponendo convenientemente le aperture per facilitare la ventilazione, lasciandole sempre aperte, meno però quando ricevono i raggi solari. Nei dintorni saranno utilissime le piantagioni di alberi d'alto fusto, poichè, come si è visto altrove, purificano l'atmosfera.

2. Infezione contagiosa e miasmatico-contagiosa.

Il *contagio* è la trasmissione di una malattia specifica da un individuo infermo ad uno sano per mezzo di un virus, e l'affezione che si determina nell'animale è sempre identica a quella dell'animale da cui il virus ha emanato.

Per il soggetto che è stato sottoposto all'azione del virus di un malato non vi sono che due alternative: o resta immune o contrae più o meno intensamente la malattia specifica del contagio assorbito, mai un'altra.

I virus altro non sono che microrganismi appartenenti alla categoria degli schizomiceti, che per la loro proprietà di infettare e produrre morbi svariati vennero detti *schizomiceti patogeni*. Vi-

vono e si sviluppano nei liquidi e tessuti organici, come nella polpa splenica, nel sangue e nel connettivo sottocutaneo pel carbonchio, nella sierosità delle pustole per il vaiuolo, nel midollo allungato e nella saliva per la rabbia, nello scolo nasale e nei polmoni per la morva, nel succo polmonare per la pleuro-pneumonite essudativa dei bovini ecc. I virus secondo un'antica divisione vennero distinti in *fissi* e *volatili*. I primi non potrebbero essere separati dal loro veicolo senza perdere la loro proprietà infettante come nella rabbia, i secondi invece parrebbero dotati della proprietà di separarsi dall'organismo e di spandersi nell'atmosfera o nei mezzi esterni conservandosi un tempo più o meno lungo e mantenendo la facoltà di determinare negli animali da cui vengono assorbiti una malattia simile a quella che li ha prodotti.

Il passaggio di un virus da un sano ad un malato dicesi *contagione*, la quale può essere *mediata* quando la trasmissione si opera per mezzo di un corpo che ricetta il virus del malato, *immediata* allorché vi ha contatto diretto fra il malato ed il sano.

I microrganismi patogeni possono trovarsi sopra tutti gli oggetti e le sostanze che vennero usate pei malati, come stoffe di lana, pelli, foraggi, strumenti che servono alla pulizia delle stalle, greppie, rastrelliere, muri, divisioni e l'aria stessa è un potente veicolo lanciando o trasportando talvolta i germi a grandi distanze. Taluni di questi parassiti hanno una resistenza vitale molto pronunciata ed in condizioni favorevoli possono conservare la loro azione infettante per settimane, per mesi ed anche per anni.

L'esperienza ha già dimostrato che non tutti gli individui sono suscettibili di contrarre una malattia specifica quando i loro tessuti vengono a contatto con un contagio, presentano cioè l'immunità, altri invece vengono colpiti più volte da uno stesso contagio.

Interessante assai è il conoscere come fra i principi contagiosi ve ne sieno di quelli che colpiscono una sol volta gl'individui impartendo, dopo superata la malattia, l'immunità; altri non portano la loro azione che sopra una sola specie di animali, altri invece la portano sopra specie diverse e possono passare dagli animali all'uomo e dall'uomo agli animali.

Le malattie contagiose e miasmatico-contagiose che interessano il nostro studio sono quelle che colpiscono gli animali domestici determinando *epizozie* ed *enzozie*, secondo cioè che una medesima malattia contagiosa colpisce gli animali di una vastissima regione o resta limitata ad una località ristretta.

Fra i principali morbi contagiosi abbiamo il vaiuolo, le affezioni morvo-farcinose, la rabbia, la tubercolosi, l'afta epizootica: fra le miasmatico-contagiose il carbonchio ematico e sintomatico e la peste bovina.

Vaiuolo. È una malattia infettiva, eruttiva, eminentemente contagiosa, enzootica o epizootica, che colpisce una sol volta l'animale durante la vita. È caratterizzata da macchie rosse seguite da pustole e croste specialmente sulle parti prive di peli ed è sostenuta da un micrococco che risiede nella linfa delle pustole vaiolose.

Il vaiuolo colpisce i bovini, i cavalli, le pecore; nel primo caso viene chiamato vaiuolo vaccino o cow-pox, nel secondo caso vaiuolo equino od horse-pox, nel terzo vaiuolo ovino o schiavina. È trasmissibile dall'uomo agli animali e dagli animali all'uomo. Questa malattia, che ha un decorso benigno nei bovini ed equini, è invece disastrosa negli ovini producendo mortalità rilevanti nelle mandrie di pecore.

Il contagio avviene per vicinanza o contatto di un animale ammalato con uno sano, per il movimento commerciale, pel trasporto, in località immuni, di pelli, lane, concimi degli animali ammalati, essendo provato che l'agente infettante può facilmente diffondersi coi prodotti forniti dagli animali. Sebbene si ammetta l'impossibilità di trasmissione dopo 20 a 30 giorni da che l'animale è guarito pur tuttavia, trattandosi ad es. di un gregge di ovini i quali non sono colpiti tutti nell'istesso tempo, converrà ritenere che il gregge non sia immune che dopo 5 a 6 mesi dal primo apparire della malattia.

Le misure da prendersi in caso di una enzoozia di vaiuolo saranno anzitutto l'isolamento il più possibile rigoroso; allontanare dalle località sane circonvicine i mercanti, i beccai e tutte quelle persone che possono in qualche modo trasportare la malattia; allontanare il gregge dalle strade, dalle fiere, mercati, ecc. dove sono passati o hanno dimorato animali ammalati; non fare acquisti di animali né di foraggi nelle località infette; non permettere che gli uomini i quali curano gli ammalati sieno in rapporto coi sani. Infine ammini-

strare alimenti sostanziosi onde gli animali possano meglio sopportare gli assalti del male. Ottima pratica è la *vaiolizzazione*, mediante la quale introducendo in un organismo sano un virus vaioloso attenuato, si riproduce la malattia in forma mite che preserva l'animale da ulteriori attacchi.

Affezioni morvo-farcinose. La morva ed il farcino sono due forme di una stessa infezione e colpisce tutti gli animali tranne i bovini. La morva è contagiosa perfino all'uomo ed è sostenuta da un bacillo (*bacillus mallei*) scoperto da Löffler e Schütz; risiede nei noduli del polmone, nelle ulcere della mucosa nasale e nello scolo. Il contagio fra animale ed animale avviene di preferenza mediante le bevande in comune, ed anche cogli alimenti che hanno servito ai malati, col mezzo delle greppie e rastrelliere sulle quali si sia fregate le narici il moccioso e che poi un animale sano messo nella posta del malato stacchi esso pure collo sfregamento la polvere della mangiatoia contenente il bacillo morvoso. Pare che non si possa avere l'infezione per la via digestiva e neppure mediante la polvere delle strade su cui sia caduto dello scolo nasale di animali mocciosi e che poi essiccato sia stato inspirato da altri animali: in questo modo non potrebbe avvenire la infezione stante la poca resistenza vitale del bacillo.

Il farcino sembra dovuto ad innesto accidentale per mezzo della striglia, ammettendo cioè che dello scolo nasale essiccato sul torace del malato, il quale si sfrega spesso nel corso dell'affezione perchè sente dolore, sia levato dall'uomo colla

striglia: se questa viene adoperata sopra un cavallo sano e si determinino escoriazioni alla pelle dell'animale, si possono avere inoculazioni cutanee e quindi il farcino.

Dalle brevi nozioni che precedono sull'infettività della morva emerge che bisogna allontanare i sani dai malati; disinfettare accuratamente le stalle dove hanno soggiornato animali mocciosi; non adoperare sui sani, se non previa disinfezione, gli strumenti che hanno servito pel governo della mano dei malati; impedire che i sani mangino gli avanzi del foraggio degli infetti perchè sono sempre dal più al meno inquinati del virus; non permettere che gli stallieri dormano nelle scuderie dei mocciosi, e quando si è certi, dietro esame del veterinario, che un animale è affetto da morva ucciderlo e distruggerlo, poichè non havvi cura alcuna finora conosciuta capace di debellare questa malattia. Un tempo non si credeva alla sua contagiosità ed i danni che determinò, specialmente nelle scuderie militari, furono rilevantissimi. Dobbiamo anche ricordare che il virus morvoso dev'essere particolarmente temibile per coloro che hanno escoriazioni alle mani e che quindi devono ben guardarsi dal maneggiare oggetti rimasti in contatto coi malati; si esporrebbero facilmente al pericolo di contrarre l'infezione mocciosa.

Rabbia. È una malattia infettiva comune agli animali del genere canis e felis, trasmissibile a tutti i bruti domestici ed all'uomo dietro morsicatura dell'animale affetto. È caratteristico della infezione un lungo periodo di incubazione. Di ori-

gine remotissima e conosciuta fin dai tempi biblici, venne descritta per la prima volta nell'uomo da Galeno. Si presenta sotto due forme, la convulsiva e la muta. L'agente patogeno che sostiene questa terribile malattia pare che sia un microbio arrotondato (Babés), che, secondo le ultime ricerche del Pasteur, si trova principalmente nei centri nervosi, cervello, bulbo, midollo, ma non manca nella saliva.

La rabbia non risparmia gli individui che vengono colpiti; essi sono destinati a morire poichè nessuna cura è stata capace di guarire un rabbioso. Anche la cura antirabica del Pasteur non sembra avere quegli effetti che da principio la medicina si riprometteva. Qualora la malattia sia inoculata per morsicatura la cauterizzazione praticata subito e profondamente può salvare l'individuo. Per quanto riguarda la cura preventiva del Pasteur è lecito chiedere: Dopo una morsicatura di un animale rabbioso l'azione preventiva dell'inoculazione può essere efficace ad annullare quella del virus inoculato colla morsicatura? Quanto dura l'effetto dell'inoculazione? Sono questioni alle quali non si è data finora una risposta soddisfacente: forse ulteriori studi ed esperienze, ora che si conosce l'agente morbigeno e la sua sede, giungeranno a debellare questa malattia che incute, ed a ragione, tanta preoccupazione nella specie umana.

Tubercolosi. La tubercolosi è una malattia infettiva, contagiosa, determinata da un bacillo (*bacillus tubercolus*) scoperto anni sono dal Koch di Berlino. È frequentissima nell'uomo, nelle

scimmie, nei bovini; meno nei conigli e nel maiale, meno ancora nel cavallo e nel cane; le pecore e le capre sembrano refrattarie. Il bacillo della tubercolosi, che ha la forma di bastoncino immobile, leggermente ripiegato o ricurvo, cilindrico, con estremità arrotondate ma non ricurve, risiede nelle neoformazioni tubercolari (tubercoli, noduli), negli escreti (espettorazioni) e nelle secrezioni (latte, urina).

Le vie per le quali il bacillo tubercoloso entra nell'organismo sono svariate: così il trasporto di materiali infetti essiccati, polverizzati e che siano sollevati dalle correnti d'aria o dai rimaneggiamenti del terreno possono entrare nelle vie respiratorie e se l'epitelio è modificato sia per catarrhi od altro l'infezione succede facilmente. La superficie delle ferite, delle piaghe e più raramente la mucosa digestiva ed urinaria possono essere causa d'introduzione dell'agente infettante. Il latte di vacche tubercolotiche, la carne possono trasmettere la malattia. L'invasione bacillare da principio si manifesta con un nodulo microscopico che poi agglomerandosi va a formare quei tubercoli che nei bovini hanno un volume enorme. Il tubercolo subisce rapidamente la degenerazione caseosa, grassosa, calcarea, e si può rinvenire nei polmoni, pleure, pericardio, cuore, fegato, milza, utero, reni, meningi ed ossa.

Anche questa malattia per ora almeno più che dalla terapia deve essere debellata dall'igiene. Essa è ereditaria, pare cioè che non si erediti il bacillo ma semplicemente la disposizione ad ammalarne, quindi si dovrebbe impedire che animali

tubercolotici procreassero, e quando si è in presenza della malattia evitare il contatto dei sani cogli affetti, disinfettare i luoghi dove si trovavano tubercolotici per distruggere il parassita che può essersi fissato sulle parti in contatto col malato, non far uso di latte e di carne provenienti da animali attaccati da tubercolosi o almeno sottoporre queste sostanze ad un alta temperatura capace di uccidere il microrganismo.

Le ultime prove fatte dal Koch colla sua linfa antituberculare o *tubercolina* ognun sa che hanno avuto un esito molto contrastato e per ora, sebbene la via sia segnata, non si può fare sopra queste iniezioni alcun affidamento per debellare la malattia sia nell'uomo che negli animali domestici. Le regole igieniche adunque che abbiamo brevemente esposte sono ancora le sole che abbiano la possibilità di limitare i pericoli ed i danni della tubercolosi.

Afta epizootica. L'afta è una malattia infettiva facilmente trasmissibile a tutti gli animali ma più particolarmente ai ruminanti. È caratterizzata dalla comparsa di vescicole alla mucosa della bocca, vescicole che poi si rompono lasciando la superficie ulcerata, ed è sostenuta da un microbio in forma di micrococco che trovasi abbondante nella sierosità delle vescicole. L'eruzione vescicolosa può comparire anche sulla cute e precisamente alle mammelle ed ai piedi.

Questa malattia di solito è a decorso benigno, ma produce un danno economico non indifferente perché gli animali non potendo nutrirsi bene in causa delle ulcere alla bocca ed essendo in preda

ad un leggero stato febbrile i prodotti che devono fornire diminuiscono e sono anche alterati: così il latte delle vacche aftose è ricco di albuminoidi, contiene corpuscoli giallognoli analoghi a quelli del colostro ed ha proprietà purgative. Preso crudo, se la vacca è malata di afta alle mammelle, l'uomo può facilmente contrarre la stomatite aftosa.

Le misure da prendersi in caso di sviluppo di afta sono quelle citate a proposito delle altre malattie infettive, ma considerata la benignità della malattia ed essendo ben raro che gli animali di una stalla non vengano quasi tutti attaccati quando la malattia ha cominciato a manifestarsi, così per abbreviare il decorso ed ottenere che gli animali in 10 a 15 giorni si rimettano completamente è meglio inocularla a tutti senza aspettare che sieno colpiti naturalmente: la diffusione è più rapida ed i danni diminuiti.

Come cura si sono tentati molti mezzi: ultimamente venne adottato, sembra con successo, l'infuso di timo serpillò col quale si bagnano le parti malate previa accurata pulizia.

Carbonchio. Il carbonchio è una malattia virulenta, contagiosa, di natura microbica determinata, che colpisce di preferenza gli erbivori, ed anche l'uomo è soggetto a contrarla: si presenta più frequentemente nell'estate ed in principio di autunno sia sotto forma epizootica che enzootica e sporadica. Attacca con più intensità gli animali giovani, robusti, in buon stato di carne che non quelli magri, vecchi, deboli. Il carbonchio si può presentare sotto due forme cioè di carbonchio

ematico e di carbonchio sintomatico. L'ematico detto anche antrace, carbonchio essenziale, sangue di milza, è determinato da un bacillo (*bacillus anthracis*) relativamente voluminoso, immobile, rigido, spesso articolato o piegato ad angolo, che vive togliendo l'ossigeno dal mezzo in cui si trova emettendo una eguale quantità di acido carbonico. Il bacillo e più ancora le sue spore presentano una resistenza grandissima agli agenti fisici.

L'introduzione del bacillo dell'antrace avviene il più delle volte per la via digestiva col foraggio, e lo sviluppo epizootico di questo morbo è spiegato da due teorie, quella di Pasteur e quella di Koch. Pasteur suppone che i vermi terrestri o lombrichi salendo alla superficie del suolo trasportino la terra inquinata da bacilli e da spore e raccolta in vicinanza di cadaveri carbonchiosi, terra che depositata sulle erbe destinate per alimento trasmetterebbe l'infezione. Koch oppugna a questa teoria il fatto dell'infezione a distanza ammettendo che il bacillo carbonchioso emesso colle feci sporifici e venga trasportato poi dalle acque contaminando i prati, i foraggi; così sarebbe spiegata l'introduzione nell'organismo della materia virulenta.

Comunque sia il carbonchio è eminentemente contagioso trasmettendosi anche all'uomo che abbia piaghe, ferite, escoriazioni e determinando nel punto di introduzione del virus la pustola maligna.

L'altra forma di carbonchio è il sintomatico od acetone, che colpisce di preferenza le vacche giovani e gli ovini. È caratterizzato da una febbre

alta negli individui colpiti e dalla comparsa sulla pelle di un tumore irregolare, crepitante, che interessa i muscoli ed il connettivo sottocutaneo e che si sviluppa con grande rapidità. Il microrganismo che sostiene il carbonchio sintomatico è un bacillo (*bacillus Chauvoaei*) in forma di bastoncino rigido alla cui estremità si trova un rigonfiamento dal quale si forma una spora brillante, ovoide, giallastra.

Il carbonchio sotto l'una o l'altra forma è sempre dannoso all'economia rurale, pericoloso alla salute umana, quindi i mezzi igienici da usarsi in caso di una epizoozia carbonchiosa devono trovare una rigorosa applicazione per limitare od arrestare la propagazione della malattia. Perciò devonsi tener lontani gli animali da ogni causa presumibilmente infettiva; allontanarli dai pascoli umidi ed inondati; non trascurare lo studio della natura del terreno e la scelta dei foraggi; bagnare copiosamente i foraggi con acqua salata al 10%; tener nette le stalle e gli ovili, ventilarle, perché l'ossigeno ha un potere riducente sui bacilli; allontanare tutte le cause d'insalubrità dai locali, cioè il letame, le acque impure, le fogne rigurgitanti, le lettiere troppo impregnate di liquidi; moderare il lavoro. Considerando poi che il bacillo trovasi non solo nell'animale vivo o morto ma in tutte le sue parti sia liquide sia disseccate e negli oggetti rimasti in contatto cogli animali infetti ed imbrattati di sangue, di mucosità ecc. se ne deduce che gli animali morti di carbonchio dovrebbero essere distrutti mediante il fuoco o sotterrati profondamente in siti dove non ci sia vegetazione

e lontani dalle acque tanto scorrenti che stagnanti. Gli arnesi di stalla devono essere disinfettati e così pure l'intera abitazione dove hanno soggiornato o son morti animali carbonchiosi; separare subito i malati dai sani e tenere un isolamento rigoroso anche per gli uomini che curano gli affetti, a meno che quando vanno a contatto degli immuni non si sieno cambiate le vesti e lavate le mani con una soluzione antisettica.

Per la cura preventiva del carbonchio si adotta la vaccinazione Pasteur, intorno alla cui efficacia non tutti sono pienamente d'accordo.

Peste bovina. La peste bovina, detta pure peste dissenterica o tifo contagioso del bestiame bovino, è malattia infettiva, contagiosa, d'origine esotica, enzootica nelle regioni sud-est di Europa, limitrofe all'Asia. Ha una diffusione rapidissima e viene importata di solito dagli animali da macello e dai loro prodotti industriali. Le epizoozie di tale malattia sono fatali: nel secolo scorso ve ne fu una in cui si calcola che morirono 2 milioni di bovini; dal 1710 al 1717 nel solo regno di Napoli soccombettero di peste oltre 300.000 bovini ed in Inghilterra nel 1865 in 16 mesi ne morirono 500.000 capi col danno di 100 milioni di lire. Di quando in quando fa la sua comparsa nei paesi d'Europa. Pare sostenuta da un micrococco non ancora bene caratterizzato.

Non ci arrestiamo a questa malattia terribile per le sue conseguenze poichè ben poco valgono i mezzi igienici e meno i curativi: i primi in ogni caso rientrano nella categoria di quelli citati per le altre malattie infettive ed il meglio si è, quando

la peste comincia a comparire, di sacrificare i primi colpiti uccidendoli e distruggendoli subito con ogni cura. Si può giungere così ad arrestare la diffusione della malattia, ma sarebbe una pratica inutile quando la peste avesse assunto una certa diffusione.

Abbiamo così ricordate le principalissime malattie d'indole contagiosa e miasmatico-contagiosa da cui i bruti domestici possono venire colpiti, abbiamo suggeriti i mezzi da opporre alla loro diffusione sia per salvaguardare il capitale bestiame sia per proteggere la salute umana bene spesso compromessa seriamente da tali malattie. Avremmo potuto ricordare molt'altre affezioni contagiose, quali ad es. la pleuro-pneumonite essudativa dei bovini o polmonea, l'influenza degli equini, l'adenite, il mal rossino dei maiali, l'actinomicosi dei bovini, il colera dei polli, la difterite dei vitelli, il cimurro del cane, ecc. ma siccome i mezzi igienici da impiegare sono sempre gli stessi e non essendo queste ultime malattie né tanto diffuse né tanto temibili come quelle sopra ricordate così per non ripeterci ci basta l'averle accennate.

Egli è certo però che fintantoché la medicina non avrà trovato metodi di cura adatti per debellare le malattie infettive degli animali domestici le regole igieniche o di polizia sanitaria saranno ancora le sole che possano lasciare speranza di circoscrivere, mitigare, annichilire i danni da esse prodotti alla rurale economia, ricchezza delle nazioni.

III.

Proprietà fisiche dell'aria.

Le proprietà fisiche dell'aria che interessa conoscere come aventi influenza sulla salute degli animali, sono: la *pesantezza*, la *temperatura* e l'*umidità*, proprietà che ci vengono fatte conoscere da tre strumenti diversi, cioè dal barometro, dal termometro e dall'igrometro.

a) BAROMETRIA.

L'aria che avvolge la terra è mantenuta alla superficie del globo dalla sua pesantezza ed esercita una pressione su tutti i corpi terrestri. Non fu peraltro ancora determinata l'altezza dell'atmosfera in modo preciso e tale determinazione è resa impossibile poichè man mano che ci eleviamo sulla superficie terrestre l'aria si rarefa, le sue molecole si allontanano essendo sottoposte a pressioni minori e perciò l'aria si dilata, diventa sottile per perdersi, direm quasi insensibilmente, negli spazi planetari. Certo è però che lo strato atmosferico non può essere illimitato perchè in allora non si avrebbe mai notte completa a motivo della riflessione dei raggi solari.

Il Liais calcola lo spessore dell'atmosfera da 320 a 340 chilometri, Schiapparelli a 200, Biot, fondandosi sulla legge di decrescimento della temperatura in ragione dell'altezza, a soli chilometri 47,8. Ammettendo invece l'equilibrio delle due forze

l'una di attrazione della terra, che agisce in ragione inversa del quadrato delle distanze, e l'altra centrifuga che è proporzionale a questa distanza, si verrebbe alla conclusione che il punto in cui queste due forze si fanno equilibrio sarebbe distante dal livello del mare di 36000 chilometri circa e tale sarebbe lo spessore dell'atmosfera. Basandoci invece sul barometro, sapendo che la pressione dell'aria fa equilibrio, a livello del mare, ad una colonna di mercurio di 76 centimetri di altezza e che l'aria a volume eguale è 10470 volte meno pesante del mercurio si trova che lo strato atmosferico misurerebbe uno spessore di soli 7957 metri. La differenza enorme fra queste cifre ci dimostra che nulla si sa di preciso inquantochè ci è ignota la legge secondo la quale la densità dell'aria decresce a misura che ci eleviamo negli strati superiori.

Ma se ci è sconosciuta l'altezza dell'atmosfera, questione che dal lato dell'igiene non ci può molto interessare, sappiamo invece qual'è la pressione che l'aria esercita sui corpi in essa immersi. Si sa secondo le esperienze di Torricelli e di Pascal, che la pressione atmosferica a livello del mare equivale ad una colonna di mercurio di 76 centimetri d'altezza, oppure ad una colonna d'acqua che avrebbe per base la superficie di un corpo qualsiasi e l'altezza di 103 decimetri. Calcolando che un decimetro cubico d'acqua pesi un chilogrammo, la pressione che si eserciterà sopra un decimetro quadrato sarà eguale a a 103 chilogrammi. Supponendo quindi che la superficie del corpo di un uomo adulto e di media

statura sia presso a poco di 175 decimetri quadrati si ha come conseguenza che l'aria gravita sul nostro corpo con un peso di 18025 chilogrammi: in un grosso cavallo da tiro pesante, che ha dai 500 ai 580 decimetri quadrati di superficie, è di 51500 a 59740 chilogrammi: in un bue, che ha una superficie dai 400 ai 480 dec. q., sarà da 41200 a 49440 chil.: una pecora di media taglia della superficie di 82 a 90 dec. q. sopporta una pressione di 8446 a 9270 chilogr. Queste cifre naturalmente sono soggette a variare secondo la statura dei diversi animali.

La pressione atmosferica non può essere paragonata ad un peso da sostenere nè ad un ostacolo da vincere. Qualunque sia la sua intensità non può creare un peso sul corpo dell'uomo e degli animali nè impedire l'esercizio delle loro membra. Come ciò avviene? È certo che è una forza la quale agisce in direzione centripeta, ma viene controbilanciata sia per l'esterno che per l'interno del corpo: così ad es., trattandosi delle parti esteriori, la colonna d'aria che tende a spingere d'alto in basso un membro esteso viene perfettamente equilibrata da quella che lo spinge dal basso in alto; un animale viene compresso tanto sotto il ventre quanto sul dorso, dal lato destro del tronco e dal sinistro. Per i tessuti e gli organi interni abbiamo un'altra forza che agisce in senso centrifugo e che fa equilibrio alla centripeta: questa forza è data dall'aria che trovasi nell'interno del corpo, dai gas, dai liquidi e dall'elasticità dei tessuti organici. Ora ciascuna pellicola, ciascuna membrana, ciascun organo tro-

vandosi egualmente compressi sulle loro faccie il corpo non viene a provare alcuna pressione defaticante. Nei casi ordinari, quando la pressione è costante oppure ha variazioni molto lente, gli animali tendono a mettersi in rapporto di densità colla pressione atmosferica gradatamente, insensibilmente e non provano perciò alcun inconveniente nella loro salute.

La pressione atmosferica è soggetta a molte cause di variazione; diminuisce quando l'aria si fa calda, quando è aspirata verso le regioni superiori, quando il vapor acqueo si condensa in nubi e si risolve in pioggia, quando i venti soffiano con violenza. Aumenta se accade una rapida condensazione dell'atmosfera per raffreddamento, se l'aria delle zone più elevate viene attirata verso le zone più basse. Le oscillazioni di aumento e di diminuzione si verificano in una medesima località non solo da stagione a stagione, da mese a mese, da giorno a giorno, ma anche da ora ad ora, e noi certamente nei limiti che ci siamo prefissi non possiamo esaminare da vicino le cause che producono tali variazioni. Ci interessa soltanto conoscere che la pressione varia assai da luogo a luogo e specialmente coll'altezza: è legge già stabilita che la pressione atmosferica decresce coll'altitudine in progressione geometrica. Ciò interessa molto l'igiene come vedremo fra breve.

La pressione normale rappresentata, come ricordammo, da una colonna di mercurio di 76 centimetri è la più conveniente alla salute. Dessa agisce immediatamente sopra i mammiferi appena

esciti dall'utero materno ed è probabile che comincino a sentirla direttamente appena rotta' la vescica delle acque, cessando così di essere immersi nel liquido amniotico. Essendo uscita la testa e trovandosi il petto ancora impegnato nella vagina la respirazione si stabilisce e la pressione si fa sentire sui polmoni e per conseguenza anche sull'apparato circolatorio: il cuore è respinto all'indietro per lo spostamento del diaframma ed a sinistra per l'ampliamento più considerevole del polmone destro. Secondo alcuni al momento della nascita l'aria si precipiterebbe nello stomaco ed anche nella parte anteriore del duodeno, riempirebbe certe cavità di alcune ossa (frontali, mascellari superiori, etmoide, sfenoide, apofisi mastoidee). Nel mentre così agisce sugli organi interni, agisce anche necessariamente sull'esterno e diminuisce quasi istantaneamente l'afflusso di sangue che si era determinato verso la pelle durante la vita fetale e che il travaglio del parto aveva fatto aumentare: il rossore si dissipa in alcuni giorni, il gonfiore della pelle e della testa scompare dentro le prime 24 ore dalla nascita.

Effetti dell'aumentata pressione. Gli organismi animali non risentono l'influenza della pressione che allorquando questa pressione subisce repentinamente forti variazioni. Se la pressione aumenta, il sangue, la linfa, il chilo, i liquidi organici ed i gas divengono più densi. Tutti i cambiamenti che prova la densità atmosferica non hanno la medesima influenza sugli esseri e l'aumento in generale è più favorevole della diminuzione. Infatti gli animali sottomessi ad una pressione mag-

giore sono forti, agili, la respirazione è libera, le inspirazioni rare ma facili, le contrazioni del cuore lente ma regolari: l'aria contenendo sotto lo stesso volume maggior quantità di ossigeno l'ematosi si fa bene; il sangue è stimolante, ricco di principi alibili, la nutrizione è attiva, le carni dense, sode. Attivandosi così le funzioni organiche possono migliorare o guarire malattie da cui gli animali potessero essere affetti. Ma perchè la densità dell'aria produca tali buoni effetti bisogna che si effettui gradatamente onde i fluidi organici abbiano il tempo di mettersi in rapporto colla pressione atmosferica senza di che potrebbero risultare accidenti più o meno gravi. Così il palombaro che nella sua campana discende troppo rapidamente ad una grande profondità nel mare, prova dolori alle orecchie, che cessano non appena sospende il suo movimento verso il fondo. I dolori provengono dal fatto che i gas contenuti nella cassa del timpano e che hanno la densità dell'atmosfera non possono fare equilibrio alla pressione dell'aria della campana la cui elasticità è aumentata dal peso dello strato d'acqua attraversato. Allora l'aria che riempie il condotto uditivo esterno preme sempre più sulla membrana del timpano, la quale non potendo opporre una resistenza eguale all'indentro prova stiramenti dolorosi. Il palombaro evita queste sofferenze discendendo lentamente ed arrestandosi ogni due o tre metri: così tutti i fluidi del corpo possono mettersi in rapporto d'equilibrio coll'aria sempre più condensata della campana.

La densità dell'aria e gli effetti igienici che ne

derivano, vengono modificati dal calorico: la densità aumenta a misura che la temperatura si abbassa e viceversa.

L'aria delle montagne sebbene poco compressa produce negli animali lo stesso effetto di un'aria densa per la sua purezza e freschezza. Ma nei luoghi bassi i buoni effetti dell'aumento di densità vengono a perdersi sotto l'influenza di una temperatura elevata, tanto più che quasi tutta l'aria vi dimora calma e tranquilla per modo che caricata di vapori e di corpuscoli che la alterano, diviene alla fine meno vantaggiosa alla salute che nei luoghi elevati dove si agitano i venti e le bufere.

Gli effetti di un'aria troppo densa, come sarebbe quella che trovasi nelle profondità delle miniere, sembrano essere pure paralizzati dalla mancanza di luce e dalle esalazioni metalliche: difatti gli uomini ed i cavalli che lavorano nelle miniere sono deboli e vivono poco.

Effetti della diminuita pressione. Allorchè la pressione atmosferica viene a diminuire in un modo improvviso è facile convincersi degli effetti salutari che essa esercita nello stato ordinario sugli esseri organizzati: da quello che provano allora gli animali si vede che non possono vivere senza l'azione fisica di questa pressione e senza i fenomeni chimici prodotti dall'aria sul sangue venoso.

Fra i pesci ve ne sono alcuni che abituati a vivere ad una grande profondità nel mare, periscono se sono portati verso la sua superficie; i loro fluidi si dilatano, la vescica natatoria si di-

stende, i visceri escono dalle aperture naturali e la pelle stessa screpola per il gonfiamento delle parti sottostanti.

Per quanto riguarda gli animali terrestri la diminuzione del peso atmosferico esercita sopra essi effetti meno sensibili se la diminuzione è poco accentuata, ma quando è rilevante gli effetti non tardano a comparire. In un'aria troppo rarefatta il corpo degli animali si gonfia, i fluidi interni comprimono i tessuti dall'interno all'esterno, li distendono, li rompono, per cui ne succedono emorragie per ogni parte. Si è pure lo stesso fenomeno che rompe i palloni areostatici lanciati nell'aria, quando l'aeronauta non abbia l'avvertenza di aprire la valvola a misura che si allontana dalla terra, per lasciar sfuggire una parte del gas e mettere quello che rimane in rapporto di tensione coll'atmosfera rarefatta.

Si ha frequentemente occasione di constatare effetti locali dovuti alla rarefazione dell'aria; così ad es. è dovuto ad essa il gonfiamento e l'uscita del sangue sotto le ventose applicate alla pelle; è per lo stesso motivo che una inspirazione fatta applicando le labbra sulla cute produce il gonfiamento ed il rossore; è il succhiamento infine operato sul capezzolo che fa escire il latte dalle mammelle.

Gli effetti chimici della poca densità dell'aria non sono meno rimarchevoli. L'aria rarefatta non contiene più sotto lo stesso volume sufficiente quantità di ossigeno per trasformare il sangue venoso in sangue arterioso; la respirazione si accelera, le inspirazioni divengono frequenti onde

introdurre nei polmoni l'aria necessaria all'ematosi, la circolazione si rende accelerata e difficile, i polmoni s'ingorgano, i vasi sanguigni si distendono, una debolezza ed un malessere generale invadono l'organismo di coloro che si elevano sulle alte montagne e nei palloni areostatici. A misura che l'aria diviene leggera a noi sembra pesante e si ha l'abitudine di dire che è pesante quando è calda ed umida, sebbene si sappia che con tale costituzione pesa meno che nei casi normali: ma quest'espressione non giusta per sè stessa, dimostra gli effetti che in noi produce, poichè sostenendo meno i nostri organi e le parti del corpo essendo indebolite da una respirazione imperfetta e penosa, ci procura un malessere, una fatica come se realmente gravitasse su noi.

L'aria rarefatta delle regioni superiori è quasi sempre molto secca, ha una grande affinità per l'acqua, asciuga la pelle, le membrane mucose e produce sensazioni moleste alla laringe. Le rapide salite di montagne, determinano, oltre i fenomeni già accennati, disposizione alla nausea, senso di malessere generale, lassezza tale che le forze di camminare sembrano venir meno, bisogna fermarsi di frequente per fare lunghe inspirazioni e se la sosta si protrae un po' l'individuo con facilità si addormenta. Il cosiddetto *male delle montagne* è appunto il complesso di questi sintomi, a cui si aggiungono emorragie quando l'altezza è rilevantissima.

L'uomo e gli animali possono vivere ad altezze considerevoli, ma nonpertanto i luoghi molto elevati sono poco favorevoli alla salute. I monaci

del S. Bernardo (a 2491 metri di altitudine) non possono passare in quell'ospizio che pochi anni (uno solo durò 20 anni) perchè contraggono affezioni cardiache e respiratorie che abbreviano la loro esistenza. Effettuando le salite lentamente si possono raggiungere perfino altezze di 4900 metri sul livello del mare, ma se il cambiamento di pressione fosse istantaneo l'individuo non potrebbe resistere. E qui sorge spontanea la domanda: come avviene che gli animali che vengono condotti sui pascoli delle alte montagne godono di una buona salute malgrado la poca densità dell'aria? La spiegazione bisogna ricercarla nella purezza e freschezza dell'aria che respirano, nelle piante più saporite di cui si nutrono, nell'esercizio che fanno e finalmente nell'abitudine. Però bisogna che l'altitudine a cui si fanno arrivare non sorpassi un certo limite o che il soggiorno nelle alte regioni non sia troppo prolungato, perchè in questi casi non mancherebbero di mostrarsi i dannosi effetti della rarefazione dell'aria.

Dal già detto sugli effetti della diminuita pressione, che attiva cioè la respirazione e la circolazione, si capisce che i luoghi elevati non convengono agli individui vecchi, deboli, estenuati dalle fatiche ed a quelli che in primavera essendo stati alimentati abbondantemente sono predisposti alle congestioni: non convengono del pari ai malati nelle vie respiratorie o che hanno affezioni cardiache. Possono essere utili ai linfatici purché non abbiano predisposizione accentuata alle malattie degli apparati respiratorio e circolatorio.

b) TERMOMETRIA.

Dovremo trattare anche più innanzi del calore considerandolo però nelle sue proprietà fisiche e nel suo sviluppo nell'organismo, cioè come calore animale: qui invece ci occuperemo del calore emanato dal sole e sparso diversamente nell'atmosfera, calore che ha un'azione preponderante in tutti i fenomeni vitali.

I diversi stati di temperatura dell'aria vengono determinati col mezzo del termometro, senza del quale sarebbe difficile apprezzare i diversi gradi di temperatura anche soltanto approssimativamente potendo un corpo sembrarci più caldo quando non lo è, e viceversa, secondo cioè la sensibilità variabile dei nostri organi e secondo le proprietà fisiche dei corpi. Difatti, quantunque la temperatura delle cave, delle grotte profonde, delle cantine, sia costantemente quasi la medesima, l'aria di questi luoghi ci sembra più calda durante l'inverno, abituati come siamo alla bassa temperatura, mentre ci sembra fresca in estate, quando i nostri organi si sono abituati ai forti calori.

L'aria scaldandosi a spese della terra ha una temperatura tanto più elevata quanto più i raggi solari cadono sulla superficie del suolo sotto una incidenza meno obliqua. Ecco perché le regioni equatoriali sono di gran lunga più calde delle polari, le prime ricevendo i raggi solari quasi verticalmente, le seconde invece molto obliquamente.

Nel modo istesso si spiega il calore diverso nelle varie stagioni.

La sensazione di calore è relativa e varia secondo la costituzione, l'età, l'abitudine degli individui e soprattutto secondo il clima. Nelle nostre regioni l'aria fa sui nostri organi l'impressione di un corpo caldo appena raggiunge 25° centigradi, temperatura questa che sembrerebbe fredda all'indigeno del Senegal. Il calore diviene forte e gravoso da $+25^{\circ}$ a $+35^{\circ}$, eccessivo quando supera i $+35^{\circ}$. Il freddo è già sensibile da $+10^{\circ}$ a $+5^{\circ}$, ci disturba da $+3^{\circ}$ a -3° , è rigoroso da -3° a -8° , eccessivo oltre i -9° .

Studiamo l'influenza del caldo e del freddo sulla salute degli animali. Perciò sotto il rapporto termometrico divideremo l'aria in calda, temperata e fredda.

Aria calda. — L'aria si dice calda, quando la sua temperatura è al di sopra di $+20^{\circ}$ centigradi e può essere più o meno calda, ma di rado sorpassa $+40^{\circ}$ all'ombra. Per calcolare gli effetti del caldo sugli animali e sulle piante, bisogna aver riguardo per ciascun luogo al massimo che la temperatura può raggiungere in qualche caso ed al suo grado medio. Il massimo è pressoché eguale in tutte le regioni abitate: così in Siberia si hanno temperature quasi tanto elevate quanto al Senegal, ma qui il calore dura tutto il giorno e tutto l'anno, mentre che in Siberia il calore non è fortissimo che per alcuni istanti del giorno, e solo durante l'estate. Questa differenza fra il calore della zona torrida e quello dei poli fa sì che la temperatura media sia più forte nella prima

che nei secondi e che quindi molte piante ed animali che prosperano sotto l'equatore non si osservino mai nei paesi freddi e freddissimi: flore e faune variano col variare della temperatura.

Effetti dell'aria calda. Le manifestazioni della vita universale sono in rapporto colla quantità di calore sparso nell'atmosfera: esse obbediscono ad un impulso centrifugo o centripeto, secondo che la temperatura dell'ambiente è elevata o bassa. Gli animali subiscono questa alternativa: sotto l'influenza dell'aria calda gli organi periferici si esaltano, i centrali s'indeboliscono, quindi agisce sull'involucro esterno degli animali, sulle secrezioni, sugli organi della respirazione, sull'apparecchio digerente e sulla nutrizione, sul sistema circolatorio e su quello nervoso.

Pelle. La pelle per l'influenza del calore subisce le modificazioni le più pronte e le più dirette. Gonfiata dall'afflusso dei fluidi, iniettata dalle vene che vi scorrono, le quali si ingrossano e divengono sporgenti, la secrezione cutanea è aumentata; essa è attivata dal sangue che abbonda nei capillari cutanei, dall'eccitamento che dà il calore alla esalazione e dalla facilità dell'aria calda d'impadronirsi dei liquidi esalati. L'aria è dotata di una gran forza dissolvente e sebbene la traspirazione cutanea sia attivissima rimane insensibile finché il sudore, che ne è la conseguenza, può evaporarsi, ma se gli animali si pongono all'ombra, in un luogo fresco, ove la secrezione sudorifera non sia in rapporto col potere dissolvente dell'aria, in allora la pelle si ricopre subito di umidità.

Secrezioni interne. L'aria calda mentre attiva le secrezioni superficiali rallenta per composizione quelle interne; prosciuga i bronchi, la gola e tutta la superficie mucosa, rende le urine rare e può concorrere anche alla guarigione delle idropisie.

Respirazione. L'aria calda è rarefatta perciò si comporta come quella che manca di densità e si capisce facilmente come gli animali abbiano bisogno di introdurne in gran quantità nei polmoni per mettere in rapporto col sangue l'ossigeno necessario all'ematosi. Di qui la respirazione frequente sotto l'influenza dell'aria calda.

Digestione e nutrizione. Le funzioni digestive languono quando l'aria è calda: gli animali non hanno appetito, mangiano poco e ricercano gli alimenti acquosi, aciduli; l'assimilazione è imperfetta, il tessuto adiposo scompare in parte da togliere per riassorbimento e gli animali dimagrano. È un fatto a tutti noto che l'estate fa dimagrire. La sete è viva e l'animale sente la necessità di introdurre maggior quantità di bevande, e ciò per le continue ed abbondanti perdite che avvengono per la pelle. In una parola la digestione e la nutrizione si compiono male, forse per lo stato di fiacchezza e di torpore del sistema nervoso.

Circolazione. La circolazione acquista una celerità proporzionale all'acceleramento che subisce la respirazione. Sotto l'influenza dell'aria calda i battiti del cuore sono più frequenti, il sangue affluendo in maggior copia ai tessuti molli li distende e può determinarvi congestioni, apoplessie, ecc. Questi effetti si manifestano di pre-

ferenza quando gli animali passano dal freddo ad un forte calore.

Sistema nervoso. Gli effetti del caldo sul sistema nervoso sono talvolta assai gravi: principiano colla pesantezza, col torpore, la sonnolenza, la debolezza muscolare e la ripugnanza al moto. Se la causa ha durato molto e se il caldo è eccessivo avviene con estrema facilità la congestione cerebrale, intensi dolori alla testa (cefalgie).

L'aria calda è dannosa, specialmente agli animali di natura irritabile ed a quelli che vengono importati da paesi freddi; è utile alle bestie giovani, a quelle che sono affette da malattie atoniche e da idropisie.

Igiene dei luoghi. Se è difficile prevenire e combattere gli effetti che l'aria calda produce sui diversi organi pur tuttavia si possono attenuare. Così inaffiando di frequente le abitazioni degli animali, chiudendo le aperture volte a mezzogiorno ed aprendo quelle a settentrione, costruendo nella stalla ventilatori ed attivandone la loro funzione, facendo lavorare gli animali nelle ore fresche e tenendoli riparati in quelle più calde, fornendo loro un alimento sostanzioso, assai alibile, ma unito a condimenti aciduli, somministrando acqua in abbondanza, meglio se salata o leggermente acidulata, procurando di ripararli e difenderli dagli insetti alati che appunto nei forti calori si moltiplicano ed incomodano assai i nostri bruti, allontanando infine tutto quanto può essere causa di infezione e mantenendo nel locale la più scrupolosa pulizia, si può esser certi di procurare agli animali un sollievo e di aver in parte rimediato

agli effetti nocivi dell'aria calda. È necessario, indispensabile la pulizia accurata della stalla, poiché è fuori di dubbio che le malattie infettive tendono a svilupparsi di preferenza quando la temperatura è elevata.

Aria temperata. — L'aria prende il nome di temperata nei nostri climi quando il termometro segna da $+12^{\circ}$ a $+20^{\circ}$ centigradi, ed è senza dubbio la più utile per l'organismo. Sotto la sua influenza la pelle si mantiene fresca e soffice, il derma non corrugato, ma liscio, i capillari cutanei non sovrabbondano di sangue, ma hanno tonicità, la circolazione è regolare e così pure la traspirazione, la quale essendo moderata non in-
fiacchisce l'organismo.

L'aria alla temperatura fra i $+12^{\circ}$ ed i $+20^{\circ}$ è sufficientemente calda per non raffreddare ed abbastanza densa per contenere sotto un volume non troppo grande l'ossigeno necessario ad una completa ematosi. La digestione si effettua bene e di conseguenza anche la nutrizione, per cui gli animali sono vigorosi, robusti.

L'aria temperata giova moltissimo agli animali giovani, ai vecchi, ai linfatici; non lo è del pari per gli individui adulti, forti e sanguigni perché li rende pletorici e li predispone alle infiammazioni acute. Contribuisce a migliorare od anche guarire le idropisie, le affezioni cachettiche e discrasiche.

Aria fredda. — Il freddo si può definire lo stato negativo del calore, e l'aria può essere moderatamente od eccessivamente fredda. Allorché nei nostri climi la temperatura discende a $+7^{\circ}$ si co-

mincia a provare la sensazione di freddo che va aumentando man mano che la colonna termometrica si abbassa sino a -7° o -9° che è il freddo medio delle nostre regioni. Di rado e solo eccezionalmente si hanno temperature più basse cioè di -15° o -18° ; in allora però la temperatura è eccessivamente fredda.

Quali effetti produce il freddo? Variano secondo che è moderato od eccessivo. L'aria moderatamente fredda stimola l'organismo meno dell'aria temperata: sotto la sua azione prolungata la pelle si fa densa in modo che riesce meno maneggevole e più aderente al tessuto connettivo sottocutaneo; il volume dei capillari diminuisce, il sangue viene spinto in maggior quantità verso gli organi interni e perciò mentre si ha una limitata traspirazione, per compenso funzionale aumentano le secrezioni interne, specialmente le orine. Però l'aria moderatamente fredda è tutt'altro che nociva alla salute, poichè ha un'azione tonica spiccata e gli animali, specialmente se robusti, provano una reazione salutare, mangiano con miglior appetito utilizzando anche foraggi scadenti e le carni divengono solide, consistenti, saporite. È di azione dannosa per gli animali troppo deboli, fiacchi, incapaci di mettere in rapporto il loro lavoro organico coll'ambiente, e bene spesso in questi individui negli inverni anche non troppo rigidi si manifestano malattie dell'apparato respiratorio (bronchiti, polmoniti, pleuriti) ed anche affezioni del tubo gastro-enterico. Ma tolto questo caso particolare dovuto a poca tolleranza individuale per difetto di buona e sana costituzione, in

generale l'aria fredda esercita la sua azione favorevolmente sull'economia animale. È densa, quindi sotto piccolo volume contiene molto ossigeno da cui ne risulta una respirazione facile, calma, nel tempo stesso che viene emesso molto acido carbonico per il lavoro organico più attivo. Gli animali mangiano molto, ricercano gli alimenti sostanziosi e dimagrano qualora non sieno nutriti abbondantemente. È provato che si stenta ottenere l'ingrassamento durante il periodo invernale, se non si tengono i soggetti in stalle molto calde.

Dannosa in ogni caso, e per qualsiasi individuo è l'aria eccessivamente fredda, inquantochè gli animali hanno bisogno di maggior vigoria per resistere. Il sangue affluisce agli organi interni dove i vasi sanguigni sono dilatati per il calore del corpo: non vi ha più rapporto fra la superficie esterna del corpo e le parti interne, per cui congestioni nei visceri, apoplessie polmonari ed encefaliche. Il freddo intenso irrita la mucosa delle vie respiratorie e la respirazione restando difficoltà ed incompleta, il sangue non esercita più sugli organi una stimolazione sufficiente: la cute in contatto continuo con quest'aria, diviene fredda e si manifestano tremori parziali o generali; gli animali divengono tristi, deboli, quasi insensibili. Nei casi gravi di un freddo intensissimo il sangue affluisce al cervello, lo comprime e produce il torpore a cui può susseguire la morte.

Gli effetti del freddo non si manifestano colla stessa intensità in tutti gli animali, ma variano assai secondo la loro organizzazione, l'abitudine,

il regime, l'età, l'energia, l'esercizio od il lavoro.

Per quanto riguarda l'organizzazione, gli animali che vivono nelle regioni del nord, hanno una costituzione che li rende atti a sostenere la rigidità di quei climi. Presentano infatti l'integumento cutaneo più grosso, meno sensibile, pelame più folto e nel connettivo sottocutaneo si deposita del grasso che li protegge dal freddo. La previdente natura li ha provveduti di mezzi adatti per resistere ai climi che abitano.

L'abitudine può rendere e rende difatti gli animali poco sensibili al freddo. Il lungo soggiorno in tali climi fa sì che anche gli animali importati o provenienti da paesi più caldi, dopo qualche tempo si adattino all'ambiente e vi resistino. Se non si concedesse all'abitudine una parte importante nella resistenza al freddo, non si potrebbe capire come possano vivere cavalli, bovini, e pecore allo stato libero, in molte regioni fredde (Russia, Transilvania, Ungheria, ecc.) e senza ricoveri, in tutte le stagioni dell'anno godendo di una salute perfetta.

Un fattore che modifica potentemente l'azione del freddo, è il regime. Un animale vivente in una regione fredda mangia e deve mangiare copiosamente per poter produrre cogli alimenti ingeriti la somma di calore necessaria per resistere alla temperatura esterna. Così gli Esquimesi si possono ricordare fra gli abitanti del globo che mangiano di più; i loro pasti sono abbondantissimi, l'energia delle loro digestioni è potente. I cavalli del nord mangiano assai: erbe, radici, tuberi, fieni, grani, entrano nella costituzione della

loro razione, mentre i cavalli d'Arabia, infaticabili corsieri, si accontentano di un po' d'orzo e di paglia in tutto il giorno, pur tollerando fatiche non lievi.

Le diverse età della vita sono caratterizzate da una quantità di calorico diversa: così i giovani producono molto calore, ma lo disperdono con facilità ed hanno un sistema nervoso impressionabile al freddo: egli è per questo che gli animali giovanissimi e giovani poco tollerano tale costituzione atmosferica. Gli adulti invece mentre hanno anch'essi molta produzione di calorico hanno però una maggiore energia costituzionale e sopportano temperature bassissime senza quasi risentirsene; non così dei vecchi, nei quali l'organismo è indebolito ed il gioco degli elementi anatomici dei loro tessuti non è capace di sviluppare il calore e la forza necessaria a sopportare il freddo.

Per ultimo l'esercizio ed il lavoro esercitano una grande influenza sulla tolleranza al freddo perchè mettono in maggiore attività la circolazione sanguigna, le decomposizioni organiche vengono eccitate ottenendosi così una continua sorgente di calore. Chi lavora attivamente al freddo sente ben poco l'influenza di questo stato atmosferico, chi invece rimane inerte, fermo, sente un malessere che si esplica spesso col sonno il quale può essere irresistibile e fatale.

Igiene contro l'aria fredda. Da quanto precede facile sarà dedurre le regole igieniche da mettere in pratica quando la temperatura è bassa. Per evitare gli inconvenienti dell'aria fredda ba-

sterà tener chiuse le stalle dove in allora è ben difficile che il termometro discenda sotto i 0° centigradi, temperatura che i nostri animali sopportano senza risentirsene: non è vero, come in generale si ritiene, che il freddo a 0° ed anche a +2° e +5° sia nocivo alla salute; è un pregiudizio funesto alla sanità del bestiame stesso, poichè cambiandosi poco l'aria dei ricoveri diviene in breve insalubre, deleteria. Ciò che si deve temere è l'eccesso del caldo nelle stalle che talora, per cura dei contadini i quali tappano tutte le finestre, tutti i buchi attraverso i quali potrebbe passare un po' d'aria, raggiunge perfino +32°. Non vi ha bisogno di dimostrare come possa rendersi nociva al bestiame una temperatura così elevata durante la stagione fredda sia per l'alterazione che ha un'aria tanto calda, sia per gli sbalzi di temperatura a cui gli animali sono esposti.

Precetto igienico da osservarsi quando l'aria è fredda si è di alimentare un po' più abbondantemente i bruti domestici, specialmente quelli che si fanno lavorare; evitare i passaggi rapidi dal caldo al freddo e viceversa; difendere dal freddo con coperte di lana gli animali delicati come i cani provenienti da paesi caldi, le bestie malate, convalescenti, deboli.

Assideramento. Gli animali intirizziti dal freddo non dovranno essere passati immediatamente in un luogo caldo. L'elevazione istantanea della temperatura diviene per gli animali assiderati causa di funesti accidenti e precipita gli effetti del freddo invece di portarvi rimedio. Sarà necessario pertanto strofinare prima *in loco* il corpo degli ani-

mali resi insensibili dal freddo colla neve o con panni bagnati di acqua fredda, poi con pannolini asciutti e di lana o con tortori di paglia, indi con qualche sostanza eccitante od alcoolica. Ristabilita così la circolazione nelle parti periferiche e risvegliato un po' il calore, si potranno far passare questi animali in un ambiente non troppo caldo e somministrare loro qualche bevanda tonica ed eccitante (infuso di menta, decotto di salvia, di fiori o di foglie di arancio, vino, acquavite, ecc.).

c) IGROMETRIA.

Abbiamo ricordato che nell'aria si trova costantemente una certa quantità di vapor acqueo indispensabile alla vita. Ora dobbiamo parlare dell'umidità relativa o stato igrometrico, il quale è rappresentato dal rapporto esistente fra la quantità totale di vapor acqueo sciolto in un dato volume d'aria e la quantità massima che quest'aria conterrebbe se fosse satura alla temperatura a cui si esperimenta. Così ad es. dicendo che l'umidità relativa è 69/100 s'intende esprimere che l'aria contiene nel luogo e nel momento in cui si osserva 69 centesimi del vapor d'acqua che conterrebbe alla stessa temperatura se fosse satura.

La differenza fra umidità assoluta e relativa sta in ciò, che la prima può rimanere la stessa qualunque sieno le cause esterne, e la seconda invece varia dato che s'innalzi o si abbassi la temperatura. L'aria adunque può essere umidissima con poco vapore quando è freddo, e secchis-

sima con una maggiore quantità di vapore se è caldo.

Allorquando il grado massimo di saturazione è sorpassato dalla più piccola quantità di vapore o quando la temperatura è talmente diminuita da non poter più ritenere allo stato di vapore quella quantità d'acqua di cui si era impadronita, in allora la presenza dell'acqua diviene sensibile ai nostri organi.

Per conoscere lo stato igrometrico dell'aria servono gli igrometri, i quali non segnano la quantità di acqua contenuta nell'aria, ma indicano soltanto la tendenza di questo liquido a precipitarsi, e tale indicazione è sufficiente ed importante in igiene perchè l'aria considerata sotto il rapporto igrometrico non agisce sulla salute che per la facilità colla quale si impadronisce dell'umidità del corpo o gli comunica la propria. Considerata adunque igrometricamente l'aria può essere *secca* ed *umida*, e tanto la prima quanto la seconda può essere calda o fredda, per cui si hanno quattro costituzioni particolari che interessa conoscere per l'igiene e sono:

Aria secca	{	Aria secca e calda
	{	Aria secca e fredda
Aria umida	{	Aria umida e calda
	{	Aria umida e fredda.

Aria secca. — L'aria prende il nome di secca, quando l'igrometro di Saussure segna da 30° a 35° e gli effetti che produce variano secondo che è fredda o calda. Astrazion fatta dalla tempera-

tura, l'aria secca è sempre avida di umidità, assorbe rapidamente i liquidi esalati sia colla traspirazione sia colla respirazione, e tende a seccare i corpi in essa immersi: è in generale favorevole alla salute.

Aria secca e calda. Quando l'aria trovasi in questo stato la traspirazione è abbondante, ma non si ha mai alla superficie cutanea copia di sudore poichè l'umidità si evapora man mano che si forma, asciuga le vie respiratorie e rende viva la sete. Si ha un acceleramento della circolazione capillare e periferica; la secrezione urinaria è diminuita; l'ematosi si compie bene ed il sangue è eccitante perchè l'abbondante traspirazione lo spoglia dei principi di regresso. Nelle località in cui predomina una tale costituzione atmosferica le piante di cui si nutrono gli animali sono piccole, fine, aromatiche, eccitanti e contengono sotto un piccolo volume molti principi nutritivi e scarsissimi elementi acquosi.

Sotto questa duplice influenza dell'aria e degli alimenti si hanno animali di piccola statura, a forme secche, con muscoli ben disegnati, con tessuto cellulare scarso, di grande agilità e vigore: in essi predominano i temperamenti sanguigni e nervosi. I cavalli arabi, gli africani, ce ne offrono l'esempio.

Gli animali viventi in un ambiente secco e caldo sono predisposti a contrarre affezioni acute, congestioni degli organi (polmoni, cervello, midollo spinale, fegato, intestini, ecc.) e malattie nervose come le affezioni vertiginose, il tetano. Un simile stato atmosferico non conviene adunque

ai malati nelle vie respiratorie, conviene invece ai linfatici, facilita la guarigione degli edemi (raccolte sierose nel connettivo sottocutaneo), delle cachessie, delle malattie ghiandolari.

Aria secca e fredda. Tale costituzione atmosferica restringe i tessuti, i capillari cutanei si contraggono, la traspirazione è meno abbondante, la respirazione più lenta e calma, le funzioni interne più attive, la secrezione delle orine aumentata. La quantità di ossigeno consumata in un tempo dato è maggiore che in un'aria secca e calda, l'appetito più grande, la digestione si compie bene e l'ematosi è completa: notasi quasi esuberanza della vita organica.

Le piante foraggere sono succolenti e nutritive e gli animali viventi nelle località dove predomina questa costituzione atmosferica sono di statura elevata, pieni di energia e vigore, d'una forza muscolare notevole, resistenti facilmente alle cause morbose. Il temperamento che in essi predomina è il sanguigno o il nervoso: tali sono certi cavalli russi e tartari. Sono predisposti a contrarre infiammazioni acute particolarmente delle vie respiratorie e malattie nervose.

L'aria secca e fredda favorisce la guarigione delle malattie atoniche, ma non è per nulla favorevole ai soggetti nervosi.

Aria umida. — Dicesi umida l'aria quando l'igrometro di Saussure segna più di 40° o 45°. Il grado di umidità dell'aria segnato dall'igrometro è, dopo la temperatura, la condizione atmosferica che influisce maggiormente sulle funzioni della vita; è dessa difatti una fra le cause

principali che modificano la traspirazione o la respirazione.

Agli effetti dell'aria umida si aggiungono necessariamente quelli della sua temperatura, per cui si hanno le due distinte condizioni atmosferiche cioè l'umido-caldo e l'umido-freddo.

Aria umida e calda. Quest'aria ha perduto del suo peso e della sua elasticità: è rarefatta pel calore e per l'interposizione di vapor acqueo, per cui sotto un dato volume contiene minor quantità di elementi respirabili: ne consegue che la respirazione frequente e penosa induce un'ematosi incompleta. I liquidi affluiscono ai vasi periferici, ma la circolazione capillare è debole, languente, e l'aria, quasi satura d'acqua, si oppone all'evaporazione del sudore, che si riunisce in gocciollette e la superficie del corpo ne resta bagnata. Le orine aumentano, ma non possono compensare il rallentamento della traspirazione. Le contrazioni del cuore sono deboli, per il che si ha un rallentamento generale del circolo, l'appetito è quasi perduto e le digestioni riescono difficili; il sistema muscolare è debole: il rilassamento dei tessuti per l'umidità calda predispone alle congestioni: il sistema nervoso resta intorpidito e ciò nell'uomo si esplica nello stato morale ed intellettuale ed in tutti gli animali colla lentezza dei movimenti.

L'aria caldo-umida fa su di noi l'impressione di un peso che ci opprime, ma essa è più leggera: vedemmo il motivo per cui volgarmente si dice che è pesante. Sotto l'influenza di una simile costituzione atmosferica il peso del corpo

aumenta perchè scemano le secrezioni e specialmente perchè i prodotti della traspirazione non potendo essere completamente eliminati, il corpo compare in uno stato di gonfiamento determinato dalla forza espansiva del calorico e dall'afflusso dei liquidi nel connettivo sottocutaneo. Per cui il volume apparente del corpo potrebbe far credere all'attività della nutrizione, tanto più che si è constatato tanto nell'uomo quanto negli animali che l'umidità calda favorisce la produzione del grasso. Vi sono infatti uccelli che ingrassano in una sola giornata umida d'autunno, ed il celebre Backewel, che seppe rendere gli ovini precoci, esponeva le sue pecore all'influenza del caldo e dell'umidità onde ingrassarle. Ma ci affrettiamo a soggiungere che l'accumulo dell'adipe determinato dal caldo-umido non indica per nulla l'energia della riparazione organica, anzi c'è una debolezza dell'economia, e ben sanno gli allevatori di animali grassi che quando si è raggiunto un certo grado nell'ingrassamento l'animale trovasi in un vero stato morboso e se non si affrettano a venderlo pel macello, muore in breve. Backewel stesso aveva questa precauzione.

Le piante che crescono nelle regioni calde ed umide sono alte, porose, acquose, scarse di principi alibili ed incapaci a riparare le perdite organiche se non vengono somministrate in grande volume. Dall'influenza di siffatta costituzione atmosferica e delle piante, si ottengono importanti modificazioni nelle parti viventi. Gli animali hanno muscoli deboli, sono poco vigorosi, resistono incompletamente alle cause morbose.

Sotto i climi ad aria calda ed umida i giorni d'ordinario caldissimi sono seguiti da notti fredde, e queste brusche alternative di temperatura inducono affezioni catarrali ed infiammatorie degli organi respiratori, ma giammai franche sibbene complicate a malattie di fegato e presentano caratteri tifoïdi. Le malattie di fegato e di occhi sono frequenti, gravi e sovente ribelli.

L'aria calda ed umida non agisce soltanto dannosamente sull'economia per sè stessa ma anche pei principi deleteri di cui si fa veicolo. Il calore unito all'umidità provoca ed attiva nelle sostanze organiche prive di vita i processi di fermentazione putrida e di qui lo sviluppo di emanazioni settiche e miasmatiche, che trovano poi nell'aria ambiente un'umidità favorevole alla loro conservazione.

Vuolsi che l'aria caldo-umida convenga agli animali nervosi, irritabili ed ai malati nelle vie respiratorie, qualora però non sieno esposti alle variazioni brusche di temperatura, nociva invece ai giovani, ai deboli, ai linfatici.

Aria umida e fredda. Questa toglie ai corpi più calore dell'aria fredda e secca, perchè l'acqua che contiene aumenta la sua proprietà conduttrice del calorico. Produce una sensazione intensa di freddo e pare che abbia una temperatura più bassa di quella che effettivamente ha. Il suo effetto è debilitante perchè l'umidità neutralizza l'effetto tonico del freddo, quindi sotto la sua influenza si ha una depressione delle funzioni periferiche senza che si aumenti l'attività di quelle centrali eccettochè le secrezioni delle mucose e

genito-orinarie che si fanno più abbondanti. Diminuito l'appetito, languente la digestione, poco attiva la circolazione e deboli le contrazioni del cuore, traspirazione minima, diminuzione della contrattilità muscolare e della forza nervosa sono sintomi che spiegano a sufficienza il motivo per cui si provi un senso di pesantezza generale sotto l'influenza d'una simile costituzione atmosferica.

L'aria umida e fredda è nociva alla salute di tutti gli animali, ma specialmente a quella dei vecchi e dei giovani, alle bestie che hanno lavorato e sono sudate. Arrestando la traspirazione e raffreddando la cute può rendersi causa di bronchiti, di diarree, di reumatismi, di idropisie, d'ingorghi.

Le piante che crescono nelle località in cui predomina l'aria umida e fredda sono più ricche in acqua che in materie alibili e gli animali hanno lo scheletro ampio come pure l'addome, la pelle pallida, grossa, coperta di peli rudi, gangli linfatici grossi ed appariscenti. Le malattie da cui vengono colpiti rivestono un carattere cronico.

Per prevenire e combattere l'azione di questa aria bisogna procurare di far escire di rado gli animali dalle abitazioni, non lasciarli riposare all'aria libera, somministrar loro alimenti tonici e nutritivi, al bisogno resi eccitanti coll'uso del sale marino o di condimenti stimolanti, provvederli di coperture, eccitare la pelle con frequenti fregagioni, col governo della mano; mantenere un'accurata pulizia nella stalla. Tali sono le regole igieniche che si devono mettere in pratica quando l'atmosfera oltre ad essere fredda, possiede un eccesso d'umidità.

IV.

Venti.

Qualunque causa capace di interrompere l'equilibrio delle molecole aeree produce un movimento in una direzione determinata, di estensione e di forza molto diversa. Questo movimento dell'aria prende il nome di *vento*.

Il vento riconosce per causa efficiente differenze di pressione, le quali alla lor volta dipendono sostanzialmente da differenze di temperatura nell'atmosfera. E poichè sulla superficie terrestre la distribuzione della temperatura è ineguale secondo le diverse latitudini si produce una circolazione generale atmosferica rappresentata da movimenti e spostamenti in senso verticale ed orizzontale. Si può ammettere come legge che tutte le volte due regioni prossime alla terra sono riscaldate inegualmente, risulta una rottura di equilibrio nell'atmosfera, la cui conseguenza è una circolazione d'aria costituita da quattro correnti in direzioni ben determinate: una corrente ascendente al disopra della zona calda, un vento inferiore diretto dalla regione fredda verso la calda, un vento superiore diretto dalla regione calda alla regione fredda, infine una corrente discendente che rende compiuto il circuito e che si stabilisce nella regione fredda ad una distanza variabile dalla zona riscaldata (Røster). Le correnti d'aria inferiori sono venti *di aspirazione*, le correnti superiori sono venti *di insufflazione*.

I venti sono divisi in *regolari* ed *irregolari*: i primi si distinguono in *permanenti* o *costanti* ed in *periodici*. Prendono il nome di *regolari* quelli prodotti da uno spostamento dell'aria che si effettua con una certa costanza in un dato senso, *irregolari* quando l'aria si muove ora in un senso ora in un altro senza ubbidire apparentemente ad alcuna legge. I permanenti soffiano tutto l'anno nella medesima direzione, i periodici si fanno sentire in certe stagioni ed in certe ore. Venti regolari costanti non si trovano che nella zona torrida e sono gli Alisei; venti regolari periodici sono i Monsoni, gli Etesii, le Brezze di terra e di mare. Abbiamo infine i venti accidentali che si manifestano non solo per cambiamenti rapidi di temperatura, da condensazione immediata del vapore atmosferico, dai movimenti rotatori della terra, ma anche per la condensazione delle nubi, la quale produce un vuoto verso cui l'aria si precipita. I venti accidentali hanno pure attinenza colle circostanze insite alle località, come vicinanza di acque, ostacoli naturali (montagne, foreste, boschi) che molto influiscono su di essi: variano per la velocità con cui spirano e per la loro durata.

I venti secondo la direzione delle loro correnti si distinguono col nome dei punti cardinali e dei punti intermedi, così si hanno i venti di N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, ecc., e tali direzioni possono essere graficamente segnate in una figura speciale detta *rosa dei venti*.

Il vento avuto riguardo alla sua velocità viene distinto in *appena sensibile* quando le molecole d'aria vengono spostate in ragione di 0^m 50 al se-

condo, *sensibile* se 1 m. al secondo, *moderato* quando percorre 2 m. al secondo, *forte* se ne percorre 10, *fortissimo* se 20, violento od impetuoso se 22^m 50 al secondo; negli uragani che atterrano le case può raggiungere la velocità di 50 metri al secondo o 180 chilometri all'ora. La forza che acquistano le molecole d'aria per la loro velocità è immensa e gli effetti qualche volta sono incredibili: la forza meccanica del vento è proporzionale alla superficie degli oggetti che incontra ed aumenta in ragione diretta del quadrato delle distanze.

Non possiamo diffonderci di più intorno a questo argomento perchè dobbiamo esclusivamente limitarci al ricordo di quei fatti fisici e metereologici necessari a ben comprendere gli effetti di questi elementi sull'organismo. Premesse adunque tali nozioni brevissime, ma sufficienti allo scopo nostro, vediamo in qual modo i venti agiscono sulla salute degli animali.

La loro azione è dovuta: 1.º Alla forza del movimento comunicato agli strati d'aria spostati, cioè alla loro velocità.

2.º Alle qualità metereologiche di quest'aria (caldo, freddo, umido).

3.º Alle proprietà che acquistano nel loro tragitto (direzione).

4.º Alle materie che lanciano in una direzione determinata.

5.º Alle loro variazioni.

Esaminiamo da vicino e partitamente queste cause diverse.

Velocità. Gli effetti dell'urto o della confricazione

di un vento moderato sul corpo animale sono poco noti. Da alcuno si è voluto ammettere che l'azione è tonica eccitando la cute e determinando un effetto salutare per simpatia sugli organi interni rendendo le funzioni vitali più attive. I venti forti comprimono come se il peso dell'aria fosse aumentato, quelli molto forti od impetuosi producono una commozione nelle parti che rapidamente colpiscono ed agiscono come un vero trauma; inoltre sottraggono facilmente calorico ed umidità al corpo. Il sangue bruscamente respinto ritorna con forza nelle parti colpite e secondo la delicatezza della loro struttura anatomica si manifestano fenomeni di ingorghi più o meno gravi. Così i venti impetuosi sono nocivi agli animali specialmente se questi vanno contro corrente, perché producono uno sfregamento spiacevole negli organi respiratori e che può essere causa di angine, di bronchiti e perfino di pneumoniti. Questi effetti sono più frequenti quando l'aria è carica di polvere.

Qualità metereologiche. Le qualità metereologiche dell'aria sono in qualche modo esagerate dalla celerità del movimento che possiede, ed i venti possono essere caldi, freddi ed umidi secondo lo stato dell'aria messa in movimento.

L'aria fredda ma tranquilla impressiona meno di questa stessa aria ma agitata: anche con una temperatura mite si sentono le minime correnti d'aria perché queste mettono in contatto del corpo masse di aria nuove che gli sottraggono grande quantità di calorico, mentrechè quando l'aria è quieta quella che avvolge l'animale una volta

scaldata non gli toglie più calorico. Parry ha osservato in un viaggio ai mari glaciali che si sopporta più facilmente -36° quando l'atmosfera è tranquilla che -18° allorchè è in agitazione.

I venti freddi ed umidi agiscono in modo dannoso sopra gli individui in sudore e molte reumatismi e malattie di petto che si manifestano nelle stagioni calde riconoscono per causa i venti che discendono dalle montagne coperte di neve o almeno assai elevate e fredde.

L'aria calda e tranquilla sembra soffocante e ciò perchè lo stesso strato d'aria restando in contatto colla pelle non tarda a saturarsi di vapore e cessano allora di disperdersi dalla superficie del corpo i prodotti della traspirazione, mentrechè quando l'aria calda è in movimento nuovi volumi avidi di umidità vengono portati a contatto della superficie cutanea e così, nel tempo istesso che la pelle rimane rinfrescata, la traspirazione riesce più attiva.

Direzione. Allorchè i venti hanno una certa durata la natura dei terreni e la diversità dei climi che attraversano impartono loro proprietà caratteristiche. Così i venti del settentrione si distinguono nel mezzodi di Europa per la loro veemenza e rigidità. I venti del nord-est sono freddi ed asciutti e sono molto temibili in primavera per i malori reumatici che determinano. Essi che prima di giungere a noi hanno attraversata la Siberia, la Russia ed una parte della Germania, devono necessariamente partecipare alla temperatura di queste contrade e divenire tanto più secchi quanto più passano sopra regioni sempre

meno fredde poichè cedono man mano quella piccola quantità di vapore che contenevano. I venti del nord e del nord-est sono bene spesso nocivi alla salute degli animali e vuolsi che possano determinare la lombaggine, la paralisi, la metrite nelle vacche che hanno partorito di recente, il tetano nei cavalli sottoposti da poco alla castrazione.

Il vento del sud e quello del sud-est (scirocco) provengono dall'interno dell'Africa e scorrendo sul Mediterraneo si caricano di vapori abbondanti apportandoci aria calda ed umida. In Francia si sarebbe osservato che sotto l'influenza del vento di sud le vacche abortiscono e l'aborto è sovente seguito dal rovesciamento e dal prolasso dell'utero (Rainard). Il vento di sud è indizio di pioggia, quello di ovest, che è caldo e secco, ci porta un'aria mite, salubre ed è indizio di bel tempo.

Materie trasportate dal vento. I venti agiscono molto sull'economia anche per le materie di cui si fanno veicoli. Quelli che spirano nei deserti dell'Africa si caricano di una polvere sabbiosa e bruciante da oscurare perfino l'atmosfera. Il Simoun, dalla parola araba *Samma* (caldo e velenoso), che spira in Asia, in Persia ed in quasi tutto l'Oriente e che proviene dal deserto, è assai temuto e contribuisce allo sviluppo di oftalmie gravi e ad irritazioni delle mucose le più vicine alla superficie del corpo.

I venti del nord invece trasportano seco una polvere di ghiaccio che affatica dolorosamente gli occhi ed offende la vista.

Il vento è anche il veicolo delle emanazioni

deleterie che si sviluppano dalle acque stagnanti, dalle terre umide ed incolte, dai focolai di prodotti nocivi alla salute sviluppantisi da certe industrie. Vedemmo in qual modo può trasportare il miasma palustre a qualche distanza.

Variazioni. I venti possono essere dannosi alla salute quando si sostituiscono e sono di preferenza le alternative brusche di un vento caldo a cui subentri uno freddo o viceversa che determinano malattie anche gravi negli animali. Agiscono con più intensità delle alternative di caldo e di freddo che si manifestino nello stesso giorno ma coll'atmosfera tranquilla.

Vantaggi dei venti. Se queste meteore presentano alcuni inconvenienti per la salute godono nonper tanto nell'economia della natura un ufficio importantissimo e molto vantaggioso: essi purificano l'aria levando e spostando quegli strati che vennero alterati dalla respirazione, dalla combustione, dalla putrefazione e dalle operazioni chimiche industriali, li disseminano nello spazio e vi sostituiscono l'aria pura delle regioni elevate: formano di continuo in tutto l'inviluppo aereo del globo un gas dovunque simile, perfettamente sano, perchè le parti insalubri disperse nell'enorme massa d'aria non vengono più a costituire che atomi impercettibili, qualora non sieno distrutte dalla pioggia, dalla brina e dalla respirazione delle piante. Se così non fosse l'aria delle marmme, delle stalle, delle nostre abitazioni, delle città, corrotta da tante cause, diverrebbe ben presto inadatta alla respirazione degli animali, che morirebbero o asfissati dall'accumulo di acido car-

bonico o avvelenati dai principi deleteri, che sono in gran parte di azione benefica per la vita dei vegetali. Si nota difatti che le stagioni e le località in cui i venti sono rari riescono più insalubri.

È pur utile che i venti sieno irregolari e cambino spesso direzione poichè quelli che sono costanti, regolari, imprimono secondo la loro natura alle regioni che attraversano una costituzione o troppo calda o troppo fredda o troppo secca o troppo umida, ma in ogni caso sfavorevole alla salute. Quindi i venti variabili hanno per effetto generale di moderare i calori sotto i tropici, di mitigare il rigore del freddo nelle regioni boreali, di mantenere la composizione dell'atmosfera uniforme sopra tutti i punti terrestri, di spogliarla dei vapori eccessivi, dei miasmi, ecc., di favorire le meteore acquose nell'interno dei continenti.

L'aria immobile, stagnante è per gli esseri che vivono alla superficie del suolo ciò che è l'acqua fangosa degli stagni, delle maremme, pei pesci abituati a vivere nell'acqua pura e limpida (Tourtelle). Ippocrate attribuiva la salubrità dell'Europa alle variazioni che presentano nella direzione ed intensità i movimenti degli strati aerei e l'insalubrità dell'Asia ai venti costanti e moderati che abitualmente vi soffiano. Può darsi benissimo che un vento sia sfavorevole in certe contrade, ma ciò avviene quando spira per lungo tempo nella stessa direzione e quando è carico di principi insalubri, di germi di malattie contagiose, di emanazioni deleterie. In allora può essere causa dello sviluppo di epizoozie ed enzoozie, ma bisogna notare che questi funesti effetti si manifestano sol-

tanto quando soffia moderato ai piedi di colline o di strette vallate.

I venti infine esercitano sulle piante un'azione importantissima poichè facilitano la fecondazione e bene spesso la determinano nelle piante unisessuali ed inoltre secondo il grado di umidità dei vegetali forniscono o tolgono ad essi dell'acqua.

FLUIDI IMPONDERABILI

Fra gli agenti dell'atmosfera che portano direttamente la loro azione su tutto il regno organico non possono essere trascurati i cosiddetti fluidi imponderabili e che sono l'elettricità, la luce ed il calore. Conserviamo ad essi il nome di fluidi, non perchè riteniamo che questa parola sia molto appropriata, ben sapendo come le teorie moderne ammettano che la luce, il calore e l'elettricità sieno espressioni del movimento, ma conserviamo loro il nome di fluidi per facilitare l'esposizione di quanto andremo dicendo, poco importandoci dal lato dell'igiene, la quale più che rimontare alle cause deve tener calcolo degli effetti, se tali agenti siano o meno conosciuti nella loro intima natura.

I.

Elettricità.

Prende il nome di elettricità il fluido imponderabile, incoercibile, che produce i fenomeni elet-

trici: dessa ha una parte importantissima nei fenomeni che si manifestano e svolgono alla superficie del suolo e nell'atmosfera. Per spiegare gli effetti che cadono sotto i nostri sensi si è ammesso che questa forza altro non sia che una forma speciale di movimento delle molecole o dell'etere fra le molecole, movimento che avrebbe due modi di manifestazione, a noi sensibili solo per variazioni d'intensità e distinti in positivo e negativo, da cui la divisione di elettricità *positiva* o *vitrea* perchè data dal vetro, e *negativa* o *resinosa* perchè data dalle resine.

La terra e l'atmosfera sono due grandi serbatoi di elettricità. L'origine dell'elettricità atmosferica è dovuta secondo il Maury ed altri all'insolazione della superficie del suolo, e ciò spiegherebbe perchè all'equatore l'elettricità è più considerevole che verso i poli. Altre sorgenti di tale fluido sarebbero: l'evaporazione dei liquidi (Volta, Pouillet), la vegetazione (Becquerel), che sarebbe accompagnata da sviluppo di elettricità negativa durante il giorno e positiva durante la notte: i processi chimici di ossidazione e di disossidazione, di assimilazione e di disassimilazione, le attività istogenetiche e funzionali degli animali e delle piante, i movimenti dell'atmosfera che si sfrega contro gli alberi, le rocce, le nubi, le variazioni di temperatura, ecc. sono tutti fattori di elettricità.

I fenomeni elettrici che maggiormente interessano l'igiene sono quelli appunto che nascono spontaneamente sotto l'influenza dell'elettricità sparsa nell'aria e nelle nubi, mentrechè al medico sia della specie umana che dei bruti domestici è

molto importante l'elettricità che viene prodotta artificialmente mediante apparecchi speciali allo scopo di guarire o curare qualche malattia.

L'elettricità disseminata nell'aria secca è sempre positiva, mentre la superficie del suolo e tutti i corpi che vi si trovano sono sempre elettrizzati negativamente, per cui la terra e l'atmosfera si comportano come due corpi in presenza dei quali le tensioni elettriche differiscono pel loro segno o almeno per la loro intensità.

Le esperienze che hanno per iscopo la misura dell'elettricità atmosferica fatte in tempo sereno molto lontano dagli alberi e dalle abitazioni dimostrano che cresce in intensità coll'altezza, e secondo le esperienze di Becquerel e Breschet parrebbe che lo strato atmosferico che tocca il suolo non contenga elettricità fino allo spessore di uno a due metri. La tensione elettrica crescerebbe dal levare del sole fino alle 8-10 ed anche alle 12 in inverno, diminuirebbe man mano fino alle 3-4 pom., ascenderebbe di nuovo fino alle 8-9 pom. per decrescere poi fino alla levata del sole.

Con un cielo calmo e sereno l'elettricità libera è poco marcata in causa della sua disseminazione, ma per un abbassamento di temperatura i vapori atmosferici si condensano in nubi opache e l'elettricità si accumula attorno alle loro vescicole e si distribuisce in queste nubi secondo il loro aggruppamento e secondo le influenze ambientali.

L'elettricità agisce su tutti i corpi sparsi in natura, ma sembra che gli esseri organizzati ne risentano meno l'azione, forse perchè sottomessi alle forze vitali: è provato pure che gli esseri più

perfetti, di una organizzazione elevata, come sarebbero ad es. i mammiferi, sentono meno degli animali inferiori l'influenza dell'elettricità.

Nello stato ordinario il fluido elettrico dell'atmosfera, qualora però non sia condensato, è appena sensibile agli organismi, perchè essendo questi buonissimi conduttori, se non sono isolati, non possono sentire gli effetti dell'elettricità ambiente. Dobbiamo però notare che l'atmosfera elettrica sotto l'uno o l'altro stato cioè di positiva o di negativa influisce diversamente sull'organismo e mentre alcune funzioni si effettuano con facilità sotto l'influenza di un'aria carica di elettricità positiva, languiscono allorchè l'aria è carica di elettricità negativa e si verifica una conseguente debolezza ed una sensazione generale di prostrazione. Nelle giornate a forti tensioni elettriche e specialmente poco prima che scoppino i temporali gli uomini e gli animali che sieno colpiti da affezioni nervose e reumatiche sentono più di un sano l'influenza dello stato particolare dell'atmosfera.

Secondo Peltier mentre i temporali ad elettricità positiva, che sono poco comuni, hanno una breve durata e sono seguiti da calma, sono sopportati bene dall'economia animale, quelli ad elettricità negativa sono più temibili perchè hanno una grande violenza, danno luogo a piogge dirette e spesso il tempo rimane piovoso finchè l'atmosfera ha perduto il suo eccesso di vapore o che venti favorevoli abbiano spinto altrove le nubi: essi hanno un'azione ben più forte sull'organismo. L'avvicinarsi di un simile temporale rende gli animali

inquieti, agitati: i bovini che si trovano sdraiati si alzano e mugghiano; le pecore cessano di pascolare e si uniscono in gruppi senza causa conosciuta; le api, i tafani, le mosche, gli uccelli acquatici sembrano come spinti da un bisogno straordinario di agitazione e di moto. Nell'uomo quest'azione è meno accentuata, ma non meno sensibile: sotto l'influenza dell'elettricità negativa molti soffrono di cefalgie, di tremori muscolari, di dolori vaghi, di un senso di pesantezza generale. Un effetto singolare, strano delle perturbazioni elettriche dell'atmosfera sul sistema nervoso è il timore involontario portato talfiata sino al terrore in persone tutt'altro che timide e deboli: si sono visti uomini coraggiosi fino all'eroismo, rotti ad ogni pericolo, impallidire alla luce di un lampo, intorpidirsi allo scoppio di un fulmine.

La sovrabbondanza di elettricità affatica i convalescenti, i deboli, rinnova i vecchi dolori in coloro che ebbero in passato fratture, lussazioni, ferite, reumi. Sotto l'influenza dello stato elettrico negativo i frutti e le carni si corrompono facilmente, il latte e le uova si guastano. Si è visto spesso il tuono o il fragore del fulmine determinare l'aborto nelle vacche e nelle pecore, far perire i pulcini ancora nell'uovo. Per prevenire un tale accidente le massaie usano mettere un pezzo di ferro nei canestri di incubazione, e sembra che questo mezzo sia effettivamente utile e che il ferro accumuli in sé l'elettricità.

Fulmine. È una scarica elettrica accompagnata da una viva luce (lampo) e da un rumore fortissimo (tuono) che avviene non con un'altra nube,

come accade di solito, ma colla terra. In allora si dice che *il fulmine cade* e nell'avvicinarsi a terra si divide in due o tre ramificazioni. I corpi buoni conduttori quali i metalli e le correnti di vapor acqueo ed i luoghi elevati, le cime dei monti, dei campanili, degli alberi che possono essere cattivi conduttori, ma che sono più esposti all'influenza della nube carica di elettricità, sono anche di preferenza colpiti dalla folgore.

Gli effetti di questa meteora sono strani e bizzarri e possono dividersi in fisici, meccanici, chimici e fisiologici e per quanto a noi interessino quest'ultimi solamente pure non vogliamo trascurare gli altri non foss'altro che per rendere un'idea di fatti che sembrano incredibili ma che pur sono veri. Bene spesso il fulmine presceglie i corpi buoni conduttori e lascia intatti gli altri: così fonde la lama di una spada senza intaccare il fodero, toglie il braccialetto ad una signora e lascia intatto il braccio, toglie ad un'altra il filo di ferro che circonda il cappellino bruciando quest'ultimo ma risparmiando la testa. Talvolta torce, spezza, fonde in parte il letto di ferro dove stava coricata una persona e non tocca il corpo del dormiente; stacca e consuma le dorature del soffitto e delle pareti di sette sale dove si trovavano riunite 500 persone e non produce altri guasti; fonde vari oggetti d'oro sigillati in un sacco di tela e non brucia il sacco, nè rammollisce la ceralacca.

Fra gli effetti fisici del fulmine va messa anche l'azione che esercita sugli aghi calamitati, rovesciandone i poli o togliendo loro il magnetismo, e l'altra proprietà che possiede di calamitare il ferro e l'acciaio.

Gli effetti meccanici sono sorprendenti. Tutti i corpi che sono poco conduttori dell'elettricità come le rocce, i muri, gli alberi, vengono rotti, schiantati e trasportati a distanza. Si riferisce che a Manchester un muro grosso un metro, alto tre fu divelto, e, senz'essere rovesciato nè rotto, fu trasportato a qualche distanza un po' obliquamente.

Gli effetti chimici si riassumono in alcune combinazioni e decomposizioni, come macchie ferruginose, sottilissimi strati di solfo e di ossido di rame sugli oggetti fulminati.

Gli effetti che più interessano l'igiene sono i fisiologici. Talvolta sceglie un solo individuo in mezzo ad una folla o ne uccide molti posti a grande distanza gli uni dagli altri; altre volte uccide intere mandrie e si riporta che in America un solo fulmine uccise 2000 lanuti: questo fatto non si può spiegare che ammettendo l'attrazione dell'elettricità sulla densa colonna di vapor acqueo inalzantesi verso la nube elettrizzata, colonna di vapore fornita dalla respirazione di quelle bestie a lana tutte riunite.

Muschenbröck riporta che il fulmine essendo caduto sopra una mandria di pecore le uccise tutte frantumando le loro ossa in piccole particelle, che alla sezione cadaverica si trovarono nel tessuto muscolare.

Negli animali morti per fulmine non si nota più la rigidità cadaverica, il sangue è fluido, tutti i tessuti tendono a putrefare rapidamente; la pelle dei colpiti offre bruciature più o meno estese. Lambert, Green e Pitschaft hanno veduto buoi a

mantello pezzato sauro ed un cavallo pezzato colti dal fulmine in modo da avere abbruciate soltanto le parti colorate della cute. Talvolta il cranio si trova perforato e la polpa cerebrale alterata, come se si fosse passato un ferro rovente; ma il più spesso l'elettricità intacca il sistema nervoso senza lesioni apparenti e determina in tutto l'organismo una modificazione sconosciuta, ma incompatibile colla vita. Secondo Brown-Séguard in questo caso la folgore ucciderebbe togliendo tutta la forza nervosa, muscolare ecc. che l'economia animale possiede.

Il fulmine non uccide sempre sul colpo, ma i disordini che sopravvengono nel sistema nervoso non permettono più il ristabilimento delle sue funzioni. In casi più rari non produce che una commozione, la quale si dissipa interamente o che lascia dietro a sé turbamenti nelle funzioni sensoriali, specialmente la sordità. La commozione può essere anche parziale, limitata ad es. ad un arto che resta più o meno paralizzato. Talora i colpiti muoiono asfissati.

Affine di prevenire i funesti effetti del fulmine sugli animali bisogna tener presenti alcune precauzioni, prima fra le quali di non riparare sotto gli alberi il bestiame durante i temporali, di allontanarlo specialmente dagli alberi molto alti, dagli ammassi di fieno o di letame recente che sviluppano molto vapore; allontanare dalle stalle gli oggetti buoni conduttori dell'elettricità; chiudere i ventilatori per opporsi alle correnti d'aria: non collocare banderuole sul tetto delle stalle soprattutto se sono isolate o fabbricate in luoghi isolati;

non raggruppare insieme durante il cattivo tempo gli animali che si trovano sui pascoli, ma tenerli il più possibilmente separati onde evitare la produzione sul medesimo punto di masse di vapore che elevandosi in colonna compatta conducono il fluido elettrico. Sui tetti delle stalle sarebbero indicatissimi i parafulmini, la cui utilità è incontestabile.

Si è creduto e si crede tuttora specialmente dalle popolazioni rurali che il suono delle campane scongiuri la caduta del fulmine. Ciò non è vero ed il suono in ogni caso non può avere che un'azione insignificante. Si è proibito di suonare le campane durante i temporali perchè l'esposizione di un uomo su di una torre o ai piedi di essa, torre che trovasi in comunicazione con una punta elevata e metallica, come è la croce di tutte le torri religiose o campanili, spiega le frequenti morti per fulmine di campanari che suonavano durante i temporali.

Se gli accidenti del fulmine non sono immediatamente mortali si procurerà di richiamare in vita i colpiti collocandoli liberi, senza arnesi, all'aria aperta e facendo loro respirare ammoniaca od aceto. Si è consigliato come mezzo efficacissimo, praticato molto e con successo negli Stati Uniti, di versare su tutto il corpo degli animali già in uno stato di morte apparente in causa del fulmine, gran copia di acqua fredda anche per un'ora se occorre, fintantoché gli individui fulminati danno segno di vita.

Lasciando a parte l'applicazione dell'elettricità accumulata mediante macchine allo scopo di cu-

rare e guarire una qualche malattia e di cui la medicina sia umana che veterinaria si giova moltissimo con splendidi risultati, è provato che l'elettricità può giovare anche ai sani che abbiano languente qualche funzione organica. Difatti l'elettricità artificiale o galvanica attiva la circolazione, la digestione, le secrezioni. La digestione resa impossibile mediante il taglio del nervo pneumogastrico può essere ristabilita per la potenza di una corrente elettrica che si stabilisce facendo comunicare l'estremità del nervo tagliato con uno dei poli di una pila, di cui l'altro polo tocchi la regione epigastrica.

II.

L u c e .

La luce, la cui sorgente principale è il sole, e che pare già accertato sia dovuta a rapidissime vibrazioni dell'etere, ha un'azione chimica potente sulla materia inorganica e gode pure di un'azione energica sopra gli esseri organizzati.

La luce possiede:

- 1.° Un'azione generale sull'intera economia per mezzo del sangue e dei centri nervosi;
- 2.° Un'azione speciale sull'organo della vista;
- 3.° Un'azione speciale sulla pelle di cui determina le varietà di colorazione.

1.° *Azione generale della luce sull'economia.* Questa azione si esercita o direttamente pel contatto dei suoi raggi sulla pelle o indirettamente per l'influenza che esercita sui vegetali.

La luce è uno stimolo per tutti gli individui aumentando l'attività degli organi e rendendo più energico l'esercizio di tutte le funzioni specialmente quelle nutritive e secretive; dà consistenza ai tessuti, vigore alle fibre, forza ai muscoli. Gli animali esposti alla luce, al sole, sono più forti, più agili, meno spesso ammalati e danno prodotti migliori di quelli che vivono all'ombra. Difficilmente si potrebbe compiere bene l'allevamento di giovani animali nell'oscurità. I conigli domestici offrono carne tanto migliore quanto più vengono lasciati liberi alla gran luce. Le razze animali sottratte all'influenza dei raggi luminosi divengono linfatiche, lente, deboli, i tessuti propendono ad ingorgarsi di liquidi e l'ingrassamento diviene più facile e pronto. È fuori di dubbio che la debolezza di costituzione degli abitanti delle città, degli artigiani costretti a lavorare tutta la settimana in camere oscure e poco aerate, dipende da difetto di luce. La bellezza e l'armonia delle forme degli abitanti dei paesi soleggiati e le discrasie sanguigne negli individui che non possono usufruire di una gran luce proverebbero una volta di più l'influenza che questo agente esercita sull'organismo. Così nelle regioni litoranee nebbiose sono di gran lunga più estese la scrofola, la rachitide, l'anemia, di quello che non sieno nei luoghi continentali secchi, più freddi, ma con cielo abitualmente sereno (Roster).

La mancanza di luce può essere utile quando si vuole ottenere dagli animali grasso o latte. Tenuti nell'oscurità ed alimentati abbondantemente i buoi, le pecore ingrassano facilmente, ma questa

adipogenesi costituisce bene spesso un vero stato morboso. Le vacche tenute in stabulazione permanente con scarsa luce somministrano maggior copia di latte, ma non si tengono però mai in un'oscurità perfetta poiché l'organismo si indebolirebbe di troppo e per mantenere più energica e robusta la loro costituzione necessiterebbe di concedere più luce.

Se la luce agisce sugli animali superiori ben più potente fa sentire la sua azione sugli animali inferiori: così il baco da seta non prospera bene che con una viva luce, là dove il sole è raramente velato dalle nubi. Comunemente si ritiene falsa tale asserzione, ma il fatto esiste e gli allevatori illuminati di questo prezioso verme rischiarano le bacherie con lampade allorchè la luce che proviene dell'esterno non è sufficiente.

I girini di rana ed i batracei anuri non subiscono le loro trasformazioni se non quando sono convenientemente rischiarati.

Senza citare altri fatti basterebbero le osservazioni sueposte per affermare che la luce ha un'azione importante nei fenomeni della vita, nel chimismo animale. Che ciò sia lo provano all'evidenza le ricerche istituite da Moleschott e Fubini intorno all'influenza della luce sulla esalazione dell'acido carbonico. Trovarono che l'esalazione dell'acido carbonico è maggiore alla luce che al buio, e siccome si sa che l'acido carbonico esalato dà la misura dell'attività organica, così resta dimostrato che il lavoro organico si compie meglio alla luce che all'oscuro. I citati sperimentatori poterono stabilire che gli anfiabi esalano 100 di acido car-

bonico al buio e 132 alla luce; gli uccelli 100 al buio e 134 alla luce. Il Moleschott osservò inoltre sulle rane che l'influenza totale della luce è più pronunciata quando è trasmessa contemporaneamente per gli occhi e per la cute di quando colpisce soltanto l'integumento.

Da ognuno è oggidì conosciuto che la luce è dovuta alla costituzione complessa dei raggi che vanno a formarla, raggi che possono essere decomposti mediante lo spettro e che godono di proprietà speciali. I diversi raggi poi si distinguerebbero per la provenienza da piccolissime e rapidissime vibrazioni dell'etere più o meno numerose secondo il colore della luce. Diamo in un quadro la lunghezza delle onde e la celerità delle vibrazioni dei vari raggi luminosi, perchè dobbiamo poi intrattenerci un po' ampiamente intorno ad un raggio dello spettro, il violetto, su cui molto fu scritto perchè pare accertato che abbia un'azione importante nei fenomeni della vita vegetativa.

Linea di Fauhnofer.

Colore	Lungh. delle onde in centomillesimi di un millimetro	Celerità delle vibrazioni al minuto sec. ^o
B Limite del Rosso	6878	452 bilioni
C Rosso	6561	474
D Arancio	5880	582
E Verde	5260	591
F Bleu	4848	641
G Indaco	5281	724
H Violetto	3929	785

(Fazio)

Il generale Pleasonton di Filadelfia fu il primo che osservò mirabili e salutari effetti sopra ani-

malati malaticci, gracili, sparuti, sottoponendoli all'azione continuata della luce violetta. I malati guarirono, i sani superarono per una prospera nutrizione altri animali mantenuti nella luce bianca. Ecco i risultati ottenuti dal Pleasonton sulle piante e sugli animali e riferiti dal Poey negli « Annales d'hygiène publique. » Il Pleasonton nell'aprile del 1861 piantò a suolo raso barbatelle di un anno lunghe 7 millimetri di 30 specie di uve e le pose in una serra a vetri violetti. Dopo alcune settimane i muri fino alla tettoia erano già coperti di foglie e di rami. Cinque mesi più tardi le viti misuravano 45 piedi in lunghezza ed un pollice di diametro ad un piede al di sopra del suolo. Nel settembre dell'anno seguente diedero 1200 libbre di uva ed erano esenti da malattia. Notisi che una vite proveniente da un giovane rampollo esige almeno 5-6 anni per dare i primi frutti.

Lo stesso Pleasonton il 3 novembre 1869 mise tre piccole troie ed un verro in un compartimento avente i vetri violetti e tre altre piccole troie ed un verro in un compartimento a vetri bianchi. Gli otto porcellini avevano circa due mesi d'età ed il peso totale dei primi quattro era di 167 libbre e mezzo, quello degli altri quattro di 203. Fatti segno alle stesse cure igieniche, alla medesima alimentazione vennero pesate le sei troie il 4 maggio 1870 dando i seguenti risultati:

	Sotto i vetri violetti	Sotto i vetri bianchi
3 Novembre 1869	122	144 libbre
4 Maggio 1870.	520	530
	Aumento 398	386

Gli animali adunque sottoposti ai vetri violetti pesavano 12 libbre più di quelli messi sotto i vetri bianchi ed aggiungendo le 22 libbre che i primi avevano in meno al principio dell'esperienza si ha una differenza di 34 libbre. Il paragone dei vetri offrì presso a poco l'istesso risultato.

Un altro esempio comprovante l'azione benefica del raggio violetto è l'esperimento fatto su di un toro di Alderney, che al momento della nascita era talmente malaticcio da lasciar dubitare che potesse essere allevato. Fu messo sotto i vetri violetti e dopo 24 ore cominciò a manifestarsi un sensibile miglioramento: si era riavuto, si muoveva e prendeva da sé l'alimento: dopo qualche giorno la debolezza era scomparsa ed a 14 mesi d'età era riescito un bellissimo tipo ed un eccellente riproduttore.

È noto che la striscia violetta dello spettro solare è quella che ha la minore intensità luminosa; inoltre nella teoria delle ondulazioni si distingue per il maggior numero di queste in confronto delle altre tinte e sarebbe provvista di una minore attività calorifica. Godrebbe invece di una massima attività nell'eccitare in genere le combinazioni chimiche, proprietà condivisa dall'arancio, ma soltanto come continuatore non come iniziatore del movimento chimico.

Fin dal 1770, allorché Scheele scopriva l'azione della luce sul cloruro d'argento, si venne a conoscere che la luce del sole aveva un'azione predominante sulle combinazioni chimiche in confronto di una luce proveniente da qualunque altra sorgente, e che fra i raggi dello spettro il violetto

prevaleva per tale efficacia su tutti gli altri. Nel 1801 Ritter e Wollaston trovarono che il cloruro d'argento anneriva fortemente al di là dei limiti del violetto e dove cessa lo spettro, il che indusse a supporre l'esistenza di radiazioni chimiche non accompagnate da raggi luminosi. Gay Lussac e Thénard videro detonare un miscuglio di cloro ed idrogeno sotto l'influenza dei raggi violetti e rimanere indifferente all'azione dei raggi rossi. Seebeck introdusse lo stesso miscuglio sotto campane, una di vetro turchino ed una di vetro rosso, e vide la campana turchina riempirsi in meno di un minuto per assorbimento dell'acido cloridrico formatosi, mentrechè lo stesso fenomeno accadde con estrema lentezza nella campana rossa. Secondo Becquerel il raggio violetto avrebbe un potere fosforegeno più marcato degli altri raggi.

Da quanto precede chiaro emerge che la luce violetta esercita indubbiamente la sua azione su certe combinazioni chimiche, ed è ammissibile dalle esperienze del Pleasonton e di altri che eserciti pure la sua azione sulle combinazioni e decomposizioni chimiche organiche e che possa essere considerata come un presumibile fattore della vita vegetativa. L'igiene e la medicina se ne potranno avvantaggiare in seguito quando numerose prove ne avranno confermata l'azione.

2.^o *Azione della luce sull'occhio.* La luce influisce sull'organo visivo degli animali: agisce su tutte le parti che vanno a formare l'occhio, ma di preferenza sulla retina od espansione del nervo ottico, e l'eccitazione prodotta su questa membrana nervosa sensibilissima può diffondersi

a tutto l'organo, determinare una sovrabbondante secrezioni di lagrime, un afflusso di sangue alla congiuntiva ed all'iride.

Se la luce è troppo debole si determina una dilatazione della pupilla e qualora tale azione si prolunghi si può avere come conseguenza la *miopia*. Gli sforzi dei muscoli oculari per accomodare l'occhio onde vedere gli oggetti sotto una luce scarsa e precaria turbano anche i mezzi rifrangenti dell'occhio stesso, la sensibilità aumenta e si rende quindi assai pericoloso il passaggio da un punto semi-oscuro ad un punto molto illuminato.

Una luce troppo viva irrita l'organo della vista ed i suoi mezzi protettori, la pupilla si restringe, le palpebre si chiudono e si vanno mostrando tutti i segni di una oftalmite incipiente, che va gradatamente aumentando di intensità qualora le condizioni rimangano le stesse. Se poi la luce oltre all'essere viva, abbondantissima, dura per lungo tempo a colpire l'occhio, al primo effetto di eccitazione della retina sussegue un graduale esaurimento di questa membrana e ne determina la paralisi altrimenti detta *amaurosi* o *gotta serena*. Tali effetti si possono determinare anche subitamente dalla rapida impressione di una luce abbagliante e fugitiva, come i lampi vivissimi in una notte oscura di temporale, la fiamma di un incendio, e variano dall'abbagliamento momentaneo alla cecità assoluta. L'*emiopia*, infermità in cui gli oggetti non si vedono che per metà e che può essere anche determinata da travasi sanguigni sotto la retina, e la *diplopia*, in cui gli oggetti si veggono doppi, sono dovute in generale alla stessa cagione.

Non è certamente a temersi meno la luce diretta del sole o quella riflessa dalle nevi, da un suolo calcareo o coperto di polvere bianca, dalle sabbie scottanti, dai muri imbiancati col latte di calce ecc. e le storie ricordano a questo proposito fatti molto convincenti. Fu il riverbero della neve che fece perdere la vista ad un gran numero di soldati greci condotti da Senofonte nella famosa ritirata dall'Asia attraverso le montagne dell'Armenia; è stato il riverbero delle sabbie che determinò un numero rilevante di oftalmie nell'armata francese nella guerra d'Egitto: e si potrebbero a volontà moltiplicare gli esempi.

Diverse professioni che espongono gli occhi all'azione continua di una luce splendente come si nota nei cuochi, nei vetrai, nei gioiellieri, le malattie dell'organo visivo sono frequentissime. E poichè siamo in argomento, sebbene non interessi molto l'igiene veterinaria, diremo come i diversi colori non stanchino egualmente la vista. Il nero è il peggiore poichè assorbe tutti i raggi luminosi, viene poi il bianco che li riflette tutti, segue a questi il rosso. Non è igienico per la vista lavorare sul nero a luce artificiale e sono pure pericolosi i colori contrastanti come il nero sopra il bianco, il rosso sopra il giallo e così via. Di tutti i colori quelli che la vista tollera meglio sono l'azzurro, ed il violetto.

La luce diffusa è molto meno pericolosa di quella diretta e riflessa, perchè oltre essere più mite e blanda è sprovvista di raggi calorifici.

La privazione assoluta di luce, ossia l'oscurità, agisce diversamente secondo che è temporanea

o permanente. Se è temporanea, come quando il sole abbandona l'orizzonte o quando si chiudono le aperture delle abitazioni per impedire l'entrata dei raggi luminosi, è di tratto in tratto necessaria all'occhio che ha bisogno di riposo dopo una certa durata di eccitazione. Ma se l'oscurità è permanente o troppo prolungata questa fa dilatare la pupilla e rende la retina sensibile in modo che non può più sopportare la luce del giorno (*nictalopia*). Negli animali tenuti lungamente all'oscuro, sia per iscopi zootecnici sia per necessità di servigi, si riscontrano molto facilmente malattie d'occhi e nei cavalli quella caratteristica affezione che chiamasi *oftalmite periodica o luna*. Per la mancanza o deficienza di luce non è soltanto la vista che riesce danneggiata ma anche il sistema nervoso se ne risente, l'organismo illanguidisce: l'azione dell'oscurità è lenta, deprimente, nociva specialmente ai riproduttori ed agli animali in via di sviluppo. L'oscurità o meglio una semioscurità riesce utile per gli animali che si vogliono ingrassare, per le vacche dalle quali si vuol ottenere gran copia di latte, perchè la calma di cui godono negli ambienti oscuri facilita il deposito delle cellule adipose e la formazione del latte, essendo diminuite d'assai le perdite organiche determinate dal sistema nervoso, che è esso pure calmo, tranquillo. Dobbiamo però ripetere che per le vacche da latte onde non diventino troppo floscie, deboli, e non si guastino presto, sarà buona regola igienica lasciarle alla gran luce ed all'aria libera almeno una mezz'ora od un'ora al giorno.

Per prevenire gli effetti della luce diretta e della

riflessa sull'occhio converrà che le finestre le quali si trovano di faccia agli animali sieno chiuse o difese da tele, stuoie, persiane, specialmente nelle calde e serene giornate di estate: non si dovrà mai attaccare, sia pur per poco, ad un muro, specialmente se bianco e sul quale batta il sole, un animale qualsiasi; bisognerà aver cura di far passare gradatamente gli animali dalla luce alle tenebre e viceversa affinchè la retina non rimanga soverchiamente impressionata determinando quelle affezioni che abbiamo di già ricordate.

È ottima pratica collocare all'oscuro o almeno in una luce molto debole gli animali che hanno bisogno di riposo, e nelle scuderie e stalle, qualora la necessità non lo esiga, non si dovranno tenere lampade accese durante la notte perchè gli animali non abituati alla luce artificiale non possono dormire, e quelli che pur sono abituati riposano meno bene: è perciò preferibile, dal lato dell'igiene, nelle abitazioni degli animali alla luce permanente durante la notte le lanterne che si accendono solo quando havvi bisogno. Nè si deve dimenticare in questo studio sommario sull'igiene della vista che tutte le sorgenti luminose artificiali sono dal più al meno dannose alla vista ed alla salute pei raggi che vengono emanati e pei prodotti ai quali danno origine.

3.º *Azione della luce sulla pelle.* Sull'organo cutaneo la luce esercita un'azione diretta e si può dire che per la cute essa sia quello che è per le parti verdi delle piante: anima, colora, ispessisce la pelle, ed è stato sperimentalmente provato che favorisce la traspirazione perchè ha la proprietà di far evaporare i liquidi.

La luce facilita la produzione delle materie coloranti in quasi tutti gli esseri viventi. Le piante e gli animali che presentano i colori più brillanti e variati vivono sotto l'equatore. Quantunque nelle nostre serre si mantenga la temperatura delle regioni equatoriali non si possono produrre quelle fragranze soavi, quelle tinte così vive e splendide che il lungo soggiorno del sole sull'orizzonte dei tropici fa nascere nelle piante della zona torrida. Che la luce agisca sulla colorazione della cute è provato dal pallore abituale degli abitanti delle grandi città e particolarmente delle signore appartenenti alle classi elevate, il cui pallore proviene dalla mancanza di insolazione e di luce, mentrè quelli che lavorano all'aria libera e gli abitanti della campagna, hanno la pelle delle braccia, del viso, del collo, abbrunata dall'influenza prolungata della luce.

Il pigmento, condizione anatomica delle colorazioni cutanee, si determina sotto l'influenza della luce e non del calore: ciò che lo prova nell'uomo si è che i Groelandesi, gli Esquimesi hanno la pelle bruna, gli occhi ed i capelli neri. Nelle contrade da essi abitate il riverbero della neve e dei ghiacci comunica al giorno un vivo splendore, il sole resta per sei mesi sull'orizzonte, l'aurora ed il crepuscolo aggiungono altri tre mesi e durante i tre mesi di notte che rimangono, lo splendore delle stelle, delle aurore boreali, i riflessi delle nevi suppliscono alla mancanza di luce del sole.

Le tinte che caratterizzano i differenti popoli dipendono adunque dall'intensità della luce. Non vi sono negri al di qua e al di là della zona tor-

rida ed anche a questi limiti non se ne trovano che ove l'azione della luce è eccessiva. A norma che ci allontaniamo dall'equatore la tinta nera diviene più chiara, poi si cambia in bruna e passa per gradazione al bianco.

Le località però modificano la grande influenza della luce solare. Infatti se gli abitanti dell'arcipelago indiano, quantunque viventi sotto la linea, sono bruni piuttosto che neri, ciò dipende dalla evaporazione abbondantissima delle acque del mare e dai venti alisei che agitano incessantemente l'atmosfera e rendono meno vivo ed intenso il riflesso dei raggi solari. A Ceylan gli isolani che abitano le coste scoperte hanno una tinta di rame, mentre i Bedas che vivono nei boschi sono bianchi come gli europei delle regioni le più temperate.

Recentemente il Marchal ha voluto spiegare l'ufficio preponderante della luce sulla colorazione in tal modo: « La luce è il principale eccitante capace di determinare lo sviluppo della materia colorante. Negli animali che vivono alla luce, a condizioni pari, le parti le più esposte ai raggi luminosi sono le più ricche in materie coloranti. In generale per l'istessa razza l'abbondanza del pigmento è in ragione dell'intensità luminosa. » Il Marchal giustifica la prima di queste asserzioni citando l'esperienza di P. Bert sulle larve di Axolotl: « Pallide allo schiudersi dell'uovo, divengono colorate per il deposito di pigmento sotto l'influenza della luce: nell'oscurità o alla luce rossa il pigmento non si sviluppa. » Tale esperienza mostrerebbe anche, secondo questo autore, che i

raggi meno rinfrangibili dello spettro non hanno influenza sulla produzione del pigmento. È dunque per la rapidità e non per l'ampiezza delle vibrazioni che la luce agisce sulla formazione della materia colorante.

La colorazione così bella degli animali delle grandi profondità il Marchal la spiega ammettendo che l'acqua trattiene specialmente i raggi meno rinfrangenti e lascia passare la luce bleu, per cui può darsi che nelle grandi profondità i raggi oscuri dell'ultra-violetto, forse quelli del violetto e del bleu vengano ad agire sullo sviluppo della materia colorante. Sapendosi inoltre che le molecole di cui son composti i tessuti di questi animali sono spesso animate da un movimento vibratorio avente molta analogia con quello della luce e che si esplica coi fenomeni luminosi della fosforescenza, sembra poter dedurre che un movimento vibratorio sufficientemente intenso per produrre la fosforescenza possa essere la causa di una colorazione tanto viva come quella che risulterebbe dal sole. Anche l'esempio dei pleuronectidi, dei quali il lato in rapporto colla sabbia resta bianco mentrechè l'altro è colorato, verrebbe a convalidare una volta di più l'azione della luce sulla colorazione.

Non dobbiamo però nasconderci come vi sieno dei fatti che dimostrerebbero il contrario. Così le talpe, che vivono quasi sempre sotterra, sono nere invece che bianche ed alcuni topi viventi nelle gallerie delle miniere divengono di un bruno sempre più intenso man mano che il loro soggiorno nella cavità si prolunga. Questi fatti, senza inva-

lidare le osservazioni che precedono, non possono però a meno di lasciarci un po' dubbiosi sull'azione della luce. Forse ulteriori studi ci daranno una spiegazione soddisfacente.

Influenza di certi agenti sugli animali a peli diversamente colorati. Gli animali domestici, come è noto, sono coperti da peli a colore vario. Gli antichi agronomi annettevano una grande importanza alla colorazione del mantello, così ad esempio per gli equini si preferiva il mantello scuro e si tenevano in pochissimo conto quelli a pelame chiaro. Gli ippiatrici del 17° e del 18° secolo tornarono alle idee degli antichi e pretesero giudicare delle qualità di un cavallo non solo dal colore dei peli ma anche dalla forma ed estensione delle marche particolari. Ai nostri giorni l'adagio: *à tout poil bonne bête* od altrimenti che si trovano buoni animali sotto tutti i peli sembra confermato dall'esperienza.

Ciò non pertanto certi agenti igienici e patologici esercitano un'azione differente sugli animali a mantello bianco e su quelli a mantello oscuro: inoffensivi per gli uni, affettano vivamente gli altri. Questa questione non è certamente senza interesse per la fisiologia e per l'igiene, ma rimane tuttora insoluta, impenetrabile, perchè i dati anatomici che dovrebbero rischiararne la teoria sono ancora sconosciuti.

I raggi solari e l'elettricità non agiscono in una maniera identica sugli uomini e sugli animali a pelle diversamente colorata ed il fatto riportato da Heusinger, da Lambert e da Pitschaft, in cui il fulmine aveva colpita soltanto le parti colorate

nei mantelli pezzati, può benissimo essere accidentale, ma nessuno può opporre che il colore non vi abbia influito.

Lasciando a parte l'elettricità giova ricordare alcuni fatti per dimostrare l'influenza che hanno certe sostanze su speciali colorazioni degli animali. Un vegetale può divenire venefico per gli animali di una colorazione e servire di alimento a quelli di un colore diverso quantunque e gli uni e gli altri appartengano all'istessa specie. Così nella bassa Italia cresce una pianta, l'*ipericum crispum*, la quale ha proprietà nocive, perfino mortali per le pecore a lana bianca che la mangiano, mentrechè quelle a vello nero non ne provano alcun inconveniente. Questa sarebbe la ragione per cui non si allevano che pecore nere nelle campagne di Taranto, dove questo iperico è comunissimo.

Nelle selve della Florida trovansi molti porci tutti di color nero. Vegeta in quei luoghi una radica detta *radica colorante* (*Lachnantes tinctoria*), della quale quando i porci bianchi si pascono le loro zampe divengono fragili e poi muoiono, mentre invece i porci neri possono cibarsene senza nocumento.

Il grano saraceno (*Poligonum fagopyrum*) dato come alimento ai nostri animali produce effetti diversi secondo la specie e secondo il colore del pelame da cui son coperti gli animali. Nel porco determina la caduta delle setole bianche ed una esfoliazione dell'epidermide accompagnata da tumefazione del derma, ma, secondo le curiose osservazioni di Spinola, confermate poi da Fuchs e

da altri, il saraceno diviene inoffensivo quando i porci son tenuti chiusi: occorre adunque il concorso della luce viva e dei raggi solari perchè porti la sua azione sull'organo cutaneo. La pelle del porco non è però la sola parte che sia affetta sotto l'influenza del saraceno e della luce solare, ma le orecchie, le palpebre, le guancie divengono edematose, gli occhi son quasi chiusi, si manifestano le vertigini ed il narcotismo. L'andamento di questa particolare malattia, che si è denominata *fagopirismo*, è rapidissimo: in 8 o 10 ore può essere mortale, ma se i porci vengono sottratti alla luce solare i fenomeni morbosi sono passeggeri e si dissipano spontaneamente. Finora non si è osservata sui porci neri questa affezione.

Effetti analoghi furono osservati pel saraceno dato agli ovini bianchi. Si riferisce che sei arieti bianchi nutriti col saraceno per cinque settimane, nei primi dieci giorni, il cielo essendo coperto e nebbioso, si mantennero in buona salute, ma appena il sole poté squarciare le nubi i sei animali contrassero la malattia.

Il Magne in esperienze fatte alla scuola d'Alfort provò che due arieti alimentati alla rastrelliera col saraceno non diedero segno della malattia che due giorni dopo la cessazione di questo nutrimento dopochè furono esposti liberi al sole.

Le bestie bovine ed i cavalli sottomessi al regime del saraceno e della sua paglia contraggono un esantema sulle parti bianche della pelle.

Bonninghause: ha osservato pel primo che i cavalli neri e quelli a mantello oscuro nutriti col saraceno danno, quando si puliscono o si passa

loro la mano sul pelo, scintille elettriche: i cavalli a mantello chiaro non godono di questa proprietà. Durante i temporali questo fenomeno è manifestissimo e produce persino la scintilla elettrica distinta.

Hekmeyer riferisce essere un fatto conosciuto in Olanda che i cavalli rossicci o neri maltinti prendono sotto l'influenza del saraceno un pelo più scuro, lucente, che riflette molto più vivamente la luce. Tali modificazioni scompaiono insensibilmente col cessare della causa produttrice.

Anche le vecchie ammalate ed infestate da afidi date ai cavalli vuolsi che producano la esfogliazione e perfino la gangrena delle parti bianche della pelle (pezze, morfee, stelle, sfacciatore, balzane, ecc.).

Quanto abbiamo riferito dimostra una correlazione certa, indiscutibile fra certe malattie degli animali e certe cause determinate. Il pelo chiaro sarebbe adunque indizio di una costituzione più debole, come supponevano gli antichi, oppure gli imponderabili eserciterebbero un'azione differente da quella che producono sui tegumenti colorati? L'uso del saraceno, la cui azione è pronta coll'intervento dei raggi solari, lenta al contrario negli animali che si tengono chiusi ed alimentati all'ombra, nulla su quelli a mantello nero (eccettoché nei cavalli di questo colore nei quali vi ha produzione di elettricità), dà a supporre che i fluidi imponderabili godano una certa influenza nella produzione di alcuni fenomeni morbosi. La struttura anatomica, intima ed il modo di sensibilità della pelle bianca e della nera è eguale o diffe-

rente? La presenza o la mancanza di pigmento nel corpo mucoso di Malpighi cambia le simpatie esistenti fra gli organi interni ed il tegumento? Non ci possiamo perentoriamente pronunciare, ma i fatti citati e che si potrebbero a volontà moltiplicare tenderebbero a dimostrare esserci una marcata differenza. Certo è che sebbene questi strani fenomeni della vita sieno sfuggiti finora all'analisi scientifica non lasciano però dubbio che la presenza o la mancanza di luce solare portino modificazioni profonde nell'intera economia animale.

Siccome alla luce va quasi sempre unito un grado di calore più o meno elevato non si può fare astrazione di questo imponderabile, che esamineremo or ora nei suoi effetti. I mezzi dell'occhio restano più impressionati ed affaticati da una sorgente luminosa e calorifica che da una sorgente puramente luminosa e non si può negare che colpendo l'occhio una certa influenza non la faccia sentire anche sui centri nervosi, nei quali determinerebbe un eccitamento passeggero. Di qui il precetto igienico di mantenere in una semi-oscurità gli animali molto irritabili e quelli malati di affezioni infiammatorie, nervose, dal tetano, dalla vertigine, mentre la luce è favorevole agli animali giovani di temperamento linfatico, che soffrono di malattie atoniche, verminose e di idropisie.

III.

Calorico.

Prende il nome di calorico quell'agente che pro-

duce negli esseri la sensazione di calore, che ha la proprietà di far dilatare i corpi che compenetra, di far passare i solidi allo stato liquido e di trasformare i liquidi in vapore. Tale è la definizione data un tempo dai fisici, definizione giusta per sè stessa poichè spiega l'azione del calorico, non spiega però la sua natura. A questa teoria chiamata *sistema dell'emissione* è subentrata la *teoria o sistema delle ondulazioni* accettata odiernamente e che è in rapporto coi progressi della fisica: essa attribuisce al calore un movimento ondulatorio, che si produce nelle molecole del corpo riscaldato e che si trasmette dalle une alle altre nello spazio per mezzo di un fluido eminentemente sottile ed al quale si è dato il nome di *etere*.

Per l'igiene meglio si presta la prima teoria poichè più facilmente possiamo renderci ragione dei fatti che andremo citando e d'altra parte pur accettandola non si ha alcun inconveniente.

Per *tensione o temperatura* di un corpo s'intende lo stato attuale del calorico sensibile e permanente di questo corpo senza aumento o diminuzione. Se la quantità di calorico sensibile aumenta o scema si dice che la temperatura si innalza o si abbassa. Tutti i corpi sebbene possano trovarsi alla stessa temperatura pur tuttavia non contengono la medesima quantità di calorico. La facoltà che hanno i corpi di assorbirne una certa quantità per accusare una data temperatura chiamasi *capacità calorica* e *calorico specifico* la quantità che è stata assorbita.

I corpi cambiano o possono cambiare di stato e per subire tali trasformazioni assorbono od emet-

tono calorico: in generale quello che da liquido diviene gassoso o da solido liquido ne assorbe e quello che da gassoso diviene liquido o da liquido solido ne sviluppa, senza però che nè l'uno nè l'altro manifestino una temperatura diversa da quella del corpo da cui emanano. Così ad es. il vapore per formarsi assorbe 550° di calorico e pure non manifesta che 100° come l'acqua da cui proviene, la quale a sua volta per divenir liquida ha assorbito 77° di calorico e non indica che 0° come il ghiaccio da cui proviene. Questo calorico che chiamasi *latente* o *combinato* per distinguerlo da quello *libero* o *radiante*, il quale si sviluppa ed è sensibile al termometro, ci spiega perchè la brina ed il ghiaccio introdotti nello stomaco cagionino raffreddamenti più considerevoli e possano produrre accidenti più gravi dell'acqua a 0°; ci spiega perchè il ghiaccio applicato sulla pelle produca un freddo molto più sensibile di una quantità eguale d'acqua fredda, sebbene il ghiaccio e l'acqua abbiano la stessa temperatura.

Gli esseri viventi hanno una temperatura propria, una certa quantità di calorico detta *calore animale* indipendente fino ad un certo punto da quello del mezzo in cui si trovano. Tale temperatura media è

nell'uomo	di 36.49 a 37.25
nel cavallo ed asino	37.5 38
nel bue	38 38.5
nella pecora e capra	39.5 40
nel porco	39.1
nel cane e gatto	38.5 39

La temperatura del corpo animale varia coi di-

versi stati fisiologici e patologici: così i giovani hanno una temperatura più elevata dei giovanissimi, degli adulti e dei vecchi, durante il sonno si abbassa e così pure durante il riposo è minore che durante il lavoro. Le diverse ore della giornata, l'alimentazione, ecc. possono far variare il calorico animale il quale però, eccetto che nei giovanissimi e nei troppo vecchi, negli animali ibernanti, che cadono in letargo, ed in quelli colpiti da certe affezioni, non varia mai più di 1 o 2 gradi. Negli animali colpiti da malattie acute a reazione febbrile la temperatura si eleva.

I solipedi ed i ruminanti appena nati ed asciugati sebbene sembri che abbiano la temperatura della madre hanno invece mezzo grado ad un grado meno di essa (Colin); il cane da 1 a 2 gradi (W. Edwards). Gli animali che nascono cogli occhi chiusi, come i carnivori, o nudi, come i conigli ed altri roditori e che non hanno molta potenza di calorificazione, si raffreddano molto di più qualora non sieno protetti e coperti dalla madre nel loro nido. In alcune ore, secondo W. Edwards, il loro calore si abbassa considerevolmente. Il giovane cane di un giorno può ad una temperatura di 13° perdere 2° in dieci minuti dopo essere stato separato da sua madre; 12° dopo tre ore; 18° in quattro ore e 22° in 13 ore. I gatti ed i conigli non ancora coperti di peli si raffreddano molto più presto e tolti dal loro nido si mettono all'istesso grado della temperatura ambiente. È questa la causa per cui i giovani animali allontanati dalla loro madre, male alimentati e sottoposti ad un allattamento artificiale muoiono in

gran numero durante le stagioni fredde od umide. I sintomi che presentano quando la loro temperatura si è fortemente abbassata sono dati specialmente dal torpore, dal quale possono essere tolti riscaldandoli. Le affezioni a cui vanno soggetti sono diarree, bronchiti, pleuro-polmoniti ed ematuria.

Gli animali molto vecchi, i quali producono poco calore in causa dell'imperfezione delle funzioni digestive, della minor assimilazione e quindi della minore attività delle combustioni interstiziali ed anche per il minor consumo di ossigeno, si trovano quasi nelle stesse condizioni degli animali troppo giovani.

Nell'uomo si è trovato che mentre il calorico animale è di 38° alla temperatura ambiente di +33°, 3 è soltanto di 36°, 1 a +6°: i limiti inferiori a cui può giungere la temperatura dell'uomo compatibile colla vita è di 33° a 22°, ed i limiti superiori di 40° a 42°; e di là di questi estremi si ha la morte (Bouchardat).

I fenomeni che il calore o l'assenza del calore, cioè il freddo, dispensati in diverse proporzioni determinano nell'organismo non possono essere intesi senza la conoscenza delle azioni per le quali la macchina animale si mantiene con una temperatura quasi uniforme in mezzo ai cambiamenti atmosferici in ogni stagione e sotto tutte le latitudini. In qual modo adunque il corpo di un animale può sottrarsi alla legge fisica, che stabilisce fra i corpi inegualmente riscaldati uno scambio proporzionale, il cui risultato si è l'equilibrio o l'eguaglianza della temperatura? Come il corpo

può talvolta anzi di frequente conservare un calore superiore a quello dell'ambiente in cui vive, tal'altra invece mantenerla al disotto della temperatura esterna? Questa è una meravigliosa proprietà di cui si è voluto fare una funzione speciale sotto il nome di *calorificazione* o *termogenesi* e che altro non è se non il complesso di molti atti fisiologici, fisici e chimici. Esaminiamo le sorgenti del calore animale e le perdite di questo stesso calore: basteranno a farci comprendere il fenomeno.

Dopochè si ebbe un'idea chiara dell'impiego dell'ossigeno nell'organismo, vennero abbandonate le teorie vaghe ed erronee che dominavano in fatto di termogenesi e si riconobbe che nell'organismo vi è una lenta e generale combustione dovuta tanto alle azioni nutritive quanto a quelle funzionali e che l'ossidazione era la sorgente fondamentale, diretta del calore. Oltre l'ossidazione producono calore lo sdoppiamento di corpi complessi in composti più semplici ma di più forte affinità, le fermentazioni e la trasformazione delle altre forze del corpo che prima si risolvono in movimento, poi in calore (apparecchio respiratorio, digestivo, contrazioni muscolari, attrito dei muscoli contro le aponeurosi, i tendini, le guaine tendinee). Da ultimo abbiamo come produttrici di calorico, sebbene in piccola quantità, l'idratazione e la disidratazione (Berthelot), l'imbibizione (Matteucci), la formazione di aggregati solidi, come ad es. i preparati calcari delle ossa, ecc.

Perdurando perciò ad ogni istante della vita degli esseri questo giuoco degli elementi anatomici, questo ricambio materiale dei tessuti, questa

funzionalità incessante, ne dovrebbe avvenire un aumento continuo di temperatura. Invece tutti gli animali, eccetto casi particolari, non possono variare la loro temperatura che di pochissimo, e ciò perchè si hanno i regolatori della temperatura, la cui azione si esercita o sulla produzione del calore o sulla perdita dello stesso mediante la cute ed i polmoni.

La produzione di calorico è subordinata ai bisogni degli organismi secondo gli ambienti in cui si trovano: nelle stagioni fredde, rigide, l'ossidazione organica è maggiore perchè l'animale in queste condizioni sente più forte il bisogno di introdurre una maggiore quantità di alimenti specialmente grassi i quali comburendosi danno più copia di calore; e tale lavoro è reso più facile perchè l'aria fredda, essendo concentrata, è ricca di ossigeno, il quale viene attivando gli scambi nutritivi negli elementi anatomici dei tessuti, il contrario succede quando l'aria è calda, dilatata; l'ossigeno in questo caso meno denso restringe l'attività degli scambi e la produzione di calore.

Le cause che determinano la perdita di calorico sono l'irradiazione, il potere conduttore degli organi, l'evaporazione dei liquidi esalati dalla superficie cutanea e dalla mucosa delle vie respiratorie. Nella perdita del calore se ne attribuiscono 60 a 75 centesimi all'irradiazione, 20 a 30 all'evaporazione, 4 ad 8 al riscaldamento dell'aria espirata, 1 a 2 per le escrezioni, 2 per le ingesta.

L'irradiazione ed il potere conduttore degli organi agiscono con una intensità variabile secondo la temperatura esterna; quando questa è bassa

sono più attivi inquantochè l'aria fredda toglie alla pelle ed alle mucose il calorico necessario per mettersi in equilibrio con esse. Le parti più gracili, sottili, come la coda, le orecchie, la cresta dei gallinacci, che hanno una superficie rilevante in rapporto alla loro massa, sono quelle che perdono il calore più presto in contatto dell'aria e sono le prime a gelare quando gli animali sono esposti a freddi intensi.

Mentre le due cause accennate sono comuni al regno organico ed inorganico l'evaporazione dei liquidi, come fattore di perdita di calorico, è esclusiva agli esseri viventi e si effettua per la pelle mediante la traspirazione, e pei bronchi mediante le espirazioni. Tale perdita è strettamente legata al calore animale ed a quello ambiente ed aumenta o diminuisce a norma che aumenta o diminuisce sia il calore interno che l'esterno. Si è calcolato che le due traspirazioni, la cutanea e la polmonare, sottrarrebbero all'uomo in 24 ore 860 calorie ossia il terzo del calore prodotto: ma questa cifra è tanto variabile quanto quella dell'acqua evaporata, la quale può essere, secondo le condizioni, di 800, 1000, 1500, 2000 gr. nell'uomo, di 6 a 7 chilogr. nei grossi animali. La sottrazione d'acqua ispessisce il sangue, rende molto viva la sete, la quale deve essere soddisfatta affinchè sieno forniti nuovi elementi alla traspirazione, altrimenti la resistenza al calore diviene molto difficile. Ora si può farsi un'idea dell'influenza esercitata dall'evaporazione cutanea e polmonare sulla diminuzione del calore animale.

Fu dimostrato con ripetute esperienze che l'eva-

porazione organica determina il raffreddamento negli animali esposti ad un'alta temperatura; che sopprimendo questo fenomeno tutto fisico si impedisce il raffreddamento e gli animali acquistano una temperatura eguale o superiore a quella del mezzo ambiente. Un'esperienza semplicissima per provare questo fatto sarebbe di collocare in un forno caldo una spugna imbibita d'acqua ed un essere vivente: ambedue i corpi conservano una temperatura inferiore a quella del luogo in cui si trovano; ma se l'evaporazione non si può effettuare, se la spugna cioè è asciutta e l'animale in un bagno questi due corpi si riscaldano egualmente ed in proporzione della temperatura che li circonda.

Gli esseri organizzati non possono produrre calorico al di là di certi limiti e sono destinati a morire quando la temperatura esterna essendo troppo bassa perdono più calore di quello che ne sviluppano, e sebbene si sia constatato che gli uomini e gli animali possono tollerare perfino -70° , questa temperatura però prolungandosi determinerebbe la morte. E del pari gli esseri muoiono quando la temperatura è elevatissima poiché l'evaporazione non può assorbire tutto il calorico sviluppato dal gioco degli organi e fornito dai corpi esterni. Le massime temperature sopportate dall'uomo senza morire furono di $+54^{\circ}$ (Lyon e Ritchie) nel Sahara, dove la temperatura raggiunge talora $+60^{\circ}$ a $+70^{\circ}$ al sole. In tali condizioni gli uomini e gli animali delle carovane muoiono spesso per asfissia. Tale accidente può anche accadere nei nostri paesi durante i forti calori del-

l'estate nei buoi e cavalli che si impiegano nei lavori di trasporto.

Però è bene osservare che ciascuna specie organica si adatta ad un clima particolare: l'uomo soltanto, alcuni animali domestici, alcune piante sembrano far eccezione alla regola generale e forse queste eccezioni non sono che apparenti perchè fondate soltanto sopra modificazioni che l'uomo ha impresso a sè stesso, agli animali, alle piante, formando varietà che si adattano bensì a quasi tutti i climi ma che deperirebbero ben presto se non fossero fatte segno alla più attente ed assidue cure di cui non è qui il caso di trattare. Come pure dobbiamo notare che l'adattamento delle specie alle temperature estreme varia secondo le specie stesse, l'abitudine, l'età, ecc.

Dai fatti che precedono e che era indispensabile conoscere per facilitare lo studio degli effetti che il calorico produce sugli organismi se ne deduce:

1.° Che il corpo animale tende ad un equilibrio di temperatura coi corpi esterni;

2.° Che questa tendenza si manifesta più nei tessuti periferici che nei profondi, più nei gracili e sottili che nei grossi;

3.° Che le varie parti del corpo hanno un'oscillazione lieve ma continua di temperatura dovuta ai movimenti che eseguono, ed alla impressione esercitata dagli agenti atmosferici.

Ed ora quali sono gli effetti che il calorico produce sugli organismi? quali le regole igieniche che si devono dedurre e mettere in pratica per preservare i domestici bruti sia dal caldo che dal freddo, perchè possano godere buona salute e dare

in ogni tempo buoni ed abbondanti prodotti? Tali questioni vennero diffusamente trattate più indietro quando si parlò della termometria, e non è qui il caso di ripeterci, basti ora ricordare che il calorico fa sentire la sua azione sugli organismi dal principio alla fine della loro esistenza. È il calorico che mantiene la vita, che risveglia insieme all'aria ed all'umidità la vitalità nelle piante, che influisce sulla produzione e sulla moltiplicazione delle razze. Se il calore è elevato e l'aria è secca gli animali restano molto eccitati, perdono gran copia d'acqua colla traspirazione e non acquistano mai in volume uno sviluppo rilevante. I cavalli dell'Africa e dell'Arabia offrono esempi evidenti: i pascoli ubertosi, gli alimenti abbondanti e molto alibili non producono neanche vicino all'Equatore animali domestici di statura elevata.

Una temperatura media, cioè nè troppo calda, nè troppo fredda è favorevole allo sviluppo degli animali domestici, ed infatti nei climi temperati d'Europa si trovano le razze equine, bovine, ovine e suine di maggior taglia.

Gli effetti del calore sono subordinati all'abitudine e nel governo degli animali non bisogna trascurare questa causa: così l'acqua e la stalla, che ci sembrano fredde in estate, sebbene abbiano una temperatura che in inverno darebbe luogo ad una sensazione di caldo, esercitano gli effetti del freddo e possono determinare arresti di traspirazione, enteriti, pleuriti, aborti, come farebbero in dicembre e gennaio l'acqua a 0° e l'aria a 10° o 12° sotto zero.

Le sostanze dense e quelle che conducono bene

il calorico ci sembrano più fredde o più calde di quelle che hanno proprietà opposte. Egli è così che alla temperatura ordinaria la lana, la paglia, le stoffe non sembrano tanto fredde come le pietre ed i metalli. Nella pratica si ha sovente occasione di applicare questi principi: così nelle abitazioni per gli animali è bene coprire durante l'inverno la faccia interna dei muri con stuoie o col legno in tavole; per il pavimento preferire alle pietre grandi e grosse i mattoni che sono meno densi e che sono cattivi conduttori del calorico. Per lettiera si preferiranno le paglie fine, fistolose, le erbe tenere, soffici perchè procurano agli animali non solo un miglior benessere ma anche perchè li preservano dal freddo, e tal pratica si rende quasi indispensabile per le bestie deboli, convalescenti, freddolose.

ACQUA E METEORE ACQUOSE

I.

Acqua. Sua composizione.

L'acqua dopo l'aria è il corpo maggiormente diffuso in natura ed ognuno sa come sia indispensabile alla vita degli animali e delle piante.

Può trovarsi in natura sotto diversi stati, sebbene il più comune sia lo stato liquido: pure l'abbiamo anche sotto forma solida come nel ghiaccio, nella neve, grandine, brina e sotto forma di fluido elastico come nel vapore.

L'acqua quando è pura pesa 1000 grammi il litro alla temperatura di $+ 4^{\circ}$, cioè 770 volte più dell'aria atmosferica. Si raffredda fino a 0° aumentando di volume e diminuendo il suo peso relativo. Sotto 0° si solidifica: aumenta pur di volume quando si scalda. Alla temperatura di 100° e sotto la pressione ordinaria di 76° bolle e si riduce in vapore, ma può bollire ad una temperatura minore se la pressione è più debole.

Per passare dallo stato liquido al gassoso aumenta 1700 volte il suo volume ed assorbe una

enorme quantità di calore: si è trovato che per passare da liquida a gazzosa assorbe una quantità di calore che è cinque volte e mezza maggiore di quella che occorre per passare da 0° a 100°. Abbandona tale calorico quando ridiventa liquida. Tali rapporti dell'acqua col calorico non devono essere trascurati dall'igiene perchè servono a darci spiegazione come l'acqua che dallo stato solido passa allo stato liquido e dal liquido al gazzoso raffreddi i corpi coi quali viene a contatto e perchè li riscaldi quando subisce le trasformazioni inverse.

L'acqua in natura non è mai pura ma contiene disciolte e sospese molte sostanze fra le quali predominano le minerali: non manca mai di aria e l'ossigeno dell'aria che trovasi nell'acqua è più abbondante di quello atmosferico. L'acqua che non contiene aria è poco adatta per gli animali terrestri poichè è scipita, sgradevole e non potrebbe mantenere in vita gli animali acquatici.

Fra le sostanze minerali contenute nell'acqua dolce si annoverano la silice, l'allumina, l'ossido di ferro, il carbonato di calce, il carbonato di magnesia, il solfato di calce e di magnesia, il carbonato di soda, il solfato di soda ed altri composti, i quali tutti si possono trovare in maggiore o minor quantità secondo i terreni su cui le acque stesse scorrono o zampillano. Non mancano le sostanze organiche e di queste l'acqua di pioggia ne contiene la minor quantità, quelle stagnanti invece il massimo tanto da rendersi bene spesso **fetenti**. Bisogna notare per lo scopo nostro che **le acque stagnanti** sono insalubri sia per sé stesse

sia perchè le sostanze organiche che contengono fermentando diminuiscono la quantità d'aria in essa contenuta.

Non è compito della climatologia trattare a lungo dell'acqua potabile, facendo essa parte dell'alimentazione; interessano invece assai per lo scopo nostro le cosiddette acque meteoriche o idrometeore.

II.

Acque meteoriche.

Le acque meteoriche dette pure *idrometeore* e che sono la rugiada, la brina, la nebbia, la pioggia, la neve, la grandine, interessano molto l'igiene perchè agiscono direttamente ed indirettamente sulla salute degli animali: non possiamo quindi far a meno di rivolgere ad esse la nostra attenzione.

a) RUGIADA.

La rugiada è la precipitazione del vapore atmosferico senza formazione di nubi visibili. Quando sul cader della notte il calore che la terra riceve dal sole comincia a divenir minore di quello che irradia verso gli spazi, la temperatura della superficie terrestre si abbassa a poco a poco. Se il cielo è nuvoloso una gran parte del calore irradiato viene di nuovo riflessa indietro sulla terra, ma se è sereno, il raffreddamento può divenire considerevole specialmente se la temperatura è piuttosto bassa. In allora lo strato d'aria vicino

a terra può raffreddarsi tanto da rendere massima la tensione del vapore in esso contenuto, quindi prossima la condensazione, che accade anche per un lievissimo abbassamento di temperatura. In tal modo viene a depositarsi sui corpi terrestri la rugiada sotto forma di piccole gocce. Questa è la teoria della formazione della rugiada secondo Wells.

La rugiada sarà più copiosa sui corpi che irradiano meglio il calore come le erbe, meno sugli altri come le terre, la paglia, ecc. È pure più abbondante sui corpi isolati che non ricevono dalla terra calorico che rimpiazza quello che emettono.

La rugiada è più abbondante nei luoghi umidi, lungo le coste del mare che nell'interno dei continenti.

Riguardo alla sua composizione la rugiada risulta formata in massima parte di vapor acqueo e poi in serie decrescente di acido carbonico, ammoniaca, acido nitrico: vicino alle paludi contiene materiali putridi, in vicinanza del mare materie saline. È sempre più ricca in materie azotate che l'acqua piovana.

La rugiada porta i suoi effetti sugli animali agendo come un corpo freddo ed umido e può determinare infiammazioni, coliche e talora l'aborto: se contiene miasmi può determinare ben più gravi inconvenienti. I foraggi coperti di rugiada vuolsi che sieno atti a produrre il meteorismo o gonfiamento del ventre per sviluppo di gas, ma questa opinione non sembra fondata. Difatti vi sono allevatori che somministrano il trifoglio verde ai bestiami dopo averlo esposto

alla rugiada. Reynal ha potuto osservare che nei cavalli e nei bovini se il trifoglio in queste condizioni meteorizza pure produce tale inconveniente meno di quello falciato sotto il sole o dato subito ai bestiami o di quello riscaldato per essere stato posto in ammassi e che quindi è in principio di fermentazione.

Se la rugiada sui foraggi nuoce agli animali ciò si deve al fatto che la sua temperatura è bassa, raffredda gli organi della digestione e determina così un arresto nelle funzioni digestive che hanno per risultato le indigestioni.

Si è assodato che la rugiada è più dannosa al mattino che alla sera e ciò forse perché al cadere del giorno gli animali sono meno sensibili avendo lo stomaco pieno al momento in cui mangiano foraggi coperti di rugiada, perché alla sera è meno fredda che al mattino e perché infine l'acido carbonico e le altre sostanze che la rugiada discioglie si depositano in maggior quantità durante la notte quando l'atmosfera è più raffreddata.

b) BRINA.

Le stesse cause che producono la rugiada danno origine anche alla brina colla semplice differenza che quando la temperatura è bassa tanto da determinare la congelazione dell'acqua, l'umidità depositatasi sul suolo o sugli oggetti terrestri passa subito allo stato solido, congelandosi sotto forma di cristalli delicatissimi.

La brina è frequente in primavera ed in autunno nei luoghi bassi ed umidi, durante i tempi sereni.

Se dannosa è la rugiada tanto più sarà nociva la brina, poichè sotto qualsiasi forma l'acqua congelata venga introdotta nell'organismo, nuoce per la sua freddezza. Così si spiega come foraggi coperti di brina e mangiati da animali abbiano prodotto infiammazioni di stomaco e di intestini, l'aborto nelle vacche. Sono il raffreddamento primitivo e la successiva reazione che determinano tali inconvenienti.

e) NEBBIA.

Prima che l'umidità atmosferica si trasformi in gocce liquide come nella pioggia o in forme solide come nella neve e nella grandine, passa per lo stato intermedio di vapore visibile nelle nebbie e nelle nubi.

La nebbia adunque non è lo *stato vescicolare* dell'umidità, come comunemente si crede, ma acqua in uno stato di suddivisione minutissima.

Le nebbie hanno origine di frequente dal mescolarsi di masse di aria umida a temperatura diversa, dal trascorrere di una corrente d'aria umida e calda sopra una superficie fredda, come ad es. sopra un ghiacciaio, una corrente oceanica fredda, dall'improvviso raffreddarsi dell'aria satura che si trova soprastante ad una superficie d'acqua calda. Infine abbiamo le nebbie *di radiazione* (Herschel) che verso sera s'innalzano nelle valli dei prati umidi. Queste nebbie si vedono estendersi nelle valli, sui bassi fondi erbosi fino ad una certa altezza e la loro superficie è piana, **assomigliante** a quella di un lago. Di solito scom-

paiono poco dopo il levar del sole dopochè cioè pel calore crescente l'aria ha potuto nuovamente accogliere il vapore condensatosi pel soverchio freddo.

Le nebbie possono formarsi nelle regioni elevate degli strati aerei e scendere verso terra, oppure formarsi nelle regioni inferiori e portarsi in alto.

La composizione della nebbia è data per la massima parte da vapor' acqueo e poi da acido carbonico, ammoniacca, acido nitrico. Quelle che si formano negli strati inferiori dall'aria sono più insalubri di quelle delle regioni elevate specialmente se provengono o si formano in un luogo malsano.

Gli effetti che le nebbie producono sugli animali sono anzitutto il raffreddamento del corpo col quale vengono a contatto per la loro bassa temperatura e per la proprietà che hanno di condurre il calorico; poi per la loro umidità rilasciano i tessuti, debilitano gli organi, arrestano la traspirazione determinando così infiammazioni acute degli organi, reumatismi, catarri.

Le nebbie delle maremme sono malsane specialmente in autunno quando il sole riscalda molto il terreno di giorno ed alla sera l'aria si trova pregna di emanazioni quando succede il raffreddamento.

d) PIOGGIA.

Il vapore che venne tolto alla terra mediante l'evaporazione viene ad essa restituito sotto forma liquida (pioggia) o solida (neve, grandine).

La pioggia riconosce per causa di sua produzione il raffreddamento dell'aria più o meno carica di umidità e questo raffreddamento può succedere per l'ascendere di una corrente d'aria umida nelle regioni più elevate e più fredde dell'atmosfera, per il contatto di aria calda ed umida colla superficie relativamente più fredda del suolo, per il mescolarsi insieme di masse calde e fredde di aria umida. La prima fra queste cause è certamente la più efficace alla produzione della pioggia, ma avanti che la pioggia cada è necessario che il vapore si condensi e passi per quello stato intermedio di nebbie, le quali quando trovansi ad altezze più o meno forti sul livello del mare, prendono il nome di *nubi* o di *nuvole*: in sostanza queste non sono che nebbie o nebbioni. Le nubi pur tuttavia non sono sempre costituite da acqua in suddivisione minutissima, ma si ritiene come certo che nelle regioni le più elevate dell'atmosfera sieno formate da piccolissimi aghi di ghiaccio.

Secondo l'aspetto che le nubi presentano e secondo l'altezza a cui si trovano ricevono nomi diversi e si dividono precisamente in cirri, cumuli, strati e nimbi.

I *cirri* o *nubi a coda di cavallo* sono nuvole a striscie come una penna od una frasca che si mostrano a grandi altezze nell'atmosfera (6500 a 7000 metri sul livello del mare). Ordinariamente indicano vento e sono quasi sempre il segnale di cambiamento di tempo. Secondo le osservazioni di Barral i cirri sarebbero formati di cristalli aghiformi di ghiaccio.

I *cumuli* o *nubi ad ammassi* si presentano sotto l'aspetto di masse più o meno grandi, di forma arrotondata o conica e si potrebbero raffigurare a montagne coperte di neve o ad enormi balle di cotone accumulate le une sulle altre. Compaiono d'ordinario al mattino durante i bei giorni, sono frequentissime in estate e si elevano ad altezze che variano dai 400 ai 6500 metri. Se scompaiono alla sera è indizio di bel tempo, se rimangono sull'orizzonte è a temersi la pioggia. Il cumulo è determinato dal rapido condensarsi del vapore di una corrente d'aria che s'innalza, vapore che tende a raccogliersi bruscamente in masse rotonde, simili a quelle formate dal vapore che esce dal tubo di una locomotiva in un giorno di gelo.

Gli *strati* si formano di solito al cader del sole per scomparire al mattino quando si leva e suol essere nube di bel tempo. Howard definisce questa nube « uno strato orizzontale, continuo, molto esteso e crescente dall'alto in basso. » La varietà di tinte e di luce è lieve ed appartiene essenzialmente agli strati più bassi dell'atmosfera. Talvolta lo strato si distende su tutto l'orizzonte simile ad un oscuro e basso baldacchino sotto il quale l'atmosfera è più o meno nebbiosa.

I *nimbi* sono nubi da pioggia; oscuri, bassi, velano tutto l'orizzonte e da essi la pioggia non tarda a cadere.

Queste indicate sono le forme semplici delle nubi, le quali però possono combinarsi e dare così due o più forme che ripetono le suddescritte. Così si hanno i cirro-strati, i cirro-cumuli, il cu-

mulo-strato ed il cumulo-cirro-strato, il quale non sarebbe altro, secondo molti autori, che il nimbo.

Allorchè le nubi si sono formate sono mantenute nello spazio dalle correnti ascendenti che si elevano dalla superficie della terra, dai venti che soffiano orizzontalmente e, secondo Fresnel, dal calore che dilata l'aria fra le loro particelle e che le rende così più leggiere dell'atmosfera ambiente.

Premesse queste brevissime nozioni intorno alla formazione delle nubi, causa efficiente delle piogge, veniamo a parlare di quest'ultime, che esercitano direttamente o indirettamente un'azione da non trascurarsi sugli esseri viventi.

A norma che le piogge vengono dispensate nelle varie regioni si distinguono in *piogge climateriche* o *regolari* ed in *irregolari*. Le irregolari appartengono più particolarmente alle zone temperate e dipendono in gran parte dall'incoerenza delle stagioni e dalle condizioni locali: si osservano di preferenza nelle stagioni calde. Le climateriche o regolari invece sono quelle che in una data regione cominciano a cadere tutti gli anni quasi ad una stessa epoca per terminare ad un'altra epoca pressochè determinata. Si riscontrano quasi esclusivamente nelle regioni calde del globo, sotto i tropici e sotto l'equatore. In Europa si può affermare che si confondono colle piogge irregolari, che sono frequentissime e predominanti. Si potrebbero forse considerare come climateriche le piogge che da noi cadono in primavera ed autunno, ma neppur queste vengono ad epoca fissa.

L'acqua piovana contiene ordinariamente ossi-

geno, azoto, acido carbonico; quella che cade dopo lunga siccità contiene anche composti ammoniacali; furono rinvenuti pure sali terrosi e calcari e materie vegeto-animali.

Le piogge in riguardo ai loro effetti sulla salute rendono l'aria umida, fanno cadere il pulviscolo rendendo più pura l'atmosfera, uccidono molti insetti alati che tormentano i nostri animali, vivificano le piante e rinfrescano la regione su cui cadono: sono sempre favorevoli se però di corta durata. Ma se sono continue rendono il suolo molle, l'aria umida, le piante acquose e poco succolenti: sotto la loro influenza sviluppansi maggiormente piante inutili o cattive, determinano facilmente inondazioni allaganti le praterie, dalle quali si raccoglie poi un'erba, se prossima ad essere falciata, poco buona, limacciosa. Impediscono o si oppongono in parte alla fecondazione delle piante durante l'epoca della fioritura perché guastano gli stami, i pistilli, disperdono ed alterano il polline.

Le piogge che durano lungo tempo sono ben più dannose in estate che durante l'inverno, poiché se gli allevatori hanno fatto le provviste di foraggio e se possono convenientemente alimentare i loro bestiami alla stalla, desse non possono nuocere agli animali. Certo è però che la costituzione umida che impartono all'atmosfera arreca sulla loro salute quella influenza che abbiamo ricordata trattando dell'igrometria.

Direttamente la pioggia può rendersi dannosa quando cade sul corpo degli animali che sieno sudati; determina in allora arresti di traspirazione.

e) NEVE.

Quando il vapor acqueo dell'atmosfera si condensa ad una temperatura molto bassa, si congela e cade sotto forma di neve o di grandine. Non bisogna però che l'aria sia troppo fredda perchè in tal caso non contiene bastante vapore per dar luogo alla sua formazione. Nelle regioni polari e sulle vette delle alte montagne i vapori atmosferici cadono costantemente sotto forma di neve: nei climi temperati cade soltanto durante l'inverno.

Riguardo alla sua costituzione contiene acido carbonico, ammoniaca, azotato di ammoniaca e gode della proprietà di condensare dopo la sua caduta sul terreno l'ammoniaca che tende a sfuggire dal suolo. Questo prodotto lo restituisce quando si scioglie: senz'essa si perderebbe (Boussingault). Come facilmente si capisce la neve è un fattore favorevole alla vegetazione e giustamente si considera come un ingrasso pel suolo. Lasciamo a parte altre proprietà propizie allo sviluppo dei vegetali perchè non è nostro compito ricordare.

È raro che la neve nuoca direttamente agli animali; però è certo che quando è mista a pioggia può determinare un qualche inconveniente cadendo sul corpo degli animali specialmente se sudati.

Allorquando il suolo è coperto di neve, il chiarore della luce che riflette affatica gli occhi degli uomini e degli animali e le oftalmie molto diffuse che si riscontrano nei paesi settentrionali sono appunto dovute a questo motivo. Lungo le strade frequentate accade bene spesso che la neve in-

durisca, diventi sdrucchiolevole e che quindi gli animali, che sono costretti a camminare su tali strade, trascinando bene spesso pesanti carichi, si affatichino di soverchio sia per smuovere il peso sia per mantenersi in equilibrio. Le distorsioni e le cadute si verificano ben più di frequente d'inverno che nelle altre stagioni. Ma si possono prevenire simili accidenti ferrando a ghiaccio gli animali, specialmente quelli che si adibiscono ai lavori.

f) GRANDINE.

La grandine è più densa della neve assomigliando di più al ghiaccio: se ne hanno due tipi: la grandine molle, che cade specialmente in inverno od in primavera quando l'aria è secca, ed è formata di semplici pallottoline rotonde, la grandine vera, i cui grani sono di forma irregolare, a superficie scabra e costituiti da strati concentrici di ghiaccio duro e molle. La grossezza dei chicchi di grandine può essere assai variabile, da quella di una piccola nocciuola a quella di un grosso uovo ed in qualche caso anche più.

Finora non si è saputo dare una spiegazione soddisfacente né della loro formazione, né della struttura, né della forza che li tiene sospesi nell'atmosfera prima della caduta. È ammissibile che l'origine prima sia una goccia d'acqua in uno stato di sopraffusione, la quale sia costretta a congelarsi per un improvviso sbuffo di vento. Un certo numero di gocce congelando assieme possono formare una sola massa o granello di gran-

dine. Ma come avviene la formazione di una struttura tanto complessa come si riscontra nei chicchi di grandine? È sufficiente l'azione istantanea che le gocce d'acqua subiscono per congelarsi? Son quesiti che finora son rimasti insoluti. La teoria emessa dal Volta, e che è la più antica intorno alla formazione della grandine, ammetteva che questa avesse un'origine elettrica, basandosi sul fatto che la grandine va quasi sempre unita a tuoni ed a lampi. Volta riteneva che i granelli di grandine trovandosi fra due nubi di elettricità opposte fossero costretti ad oscillare e come a danzare continuamente tra esse, e continuandosi in tal modo la condensazione la massa si aumentasse, finchè per il peso cadessero sul terreno attraversando gli strati inferiori dell'atmosfera.

Secondo il Dove gli uragani di grandine sono sempre vortici di vento ma ad asse orizzontale invece che verticale, sicchè i granelli di grandine trasportati dall'aria da uno strato freddo ad uno caldo alternativamente accrescono continuamente di volume, poichè l'acqua dello strato caldo si deposita sui granelli e si consolida attraversando lo strato freddo: infine pel proprio peso e per forza centrifuga si sottraggono all'influenza del moto vorticoso e cadono a terra.

Comunque sia la grandine, quasi sconosciuta sotto i tropici, frequentissima nei climi temperati, formantesi esclusivamente durante i temporali a nubi dense, grigie o rossastre, nuoce molto ai raccolti e non manca di recare i suoi effetti dannosi sugli animali quando li sorprende nei pascoli

e più ancora se sono sudati: produce arresti di traspirazione che son dannosi alla salute. Si è visto diminuire ed anche alterarsi il latte di vacche sorprese dalla grandine. Quando è grossa e che gli animali si trovano nei pascoli estivi senza ripari di sorta, agisce anche meccanicamente producendo ferite e contusioni non lievi.

g) REGOLE IGIENICHE.

I precetti igienici che si desumono dallo studio che precede sulle acque meteoriche consistono nel procurare di prevenirne i cattivi effetti. E si prevengono custodendo gli animali nelle abitazioni durante il cattivo tempo, facendoli rientrare non appena hanno terminato di lavorare, asciugando la pelle a quelli che sono stati bagnati dalla pioggia o dalla neve od almeno sfregarli vigorosamente onde eccitare la circolazione periferica e le funzioni cutanee, non lasciandoli pascolare alla rugiada, alla nebbia densa, alla pioggia se non dopo aver loro somministrato, per fortificarli, una buona razione alla stalla. Si eviterà di tenere parchi per gli ovini durante il freddo umido: si avrà cura di tenere gli animali vicini alle abitazioni quando si teme un temporale onde farli rientrare appena scoppia. Si farà uso di alimenti sani e nutrienti e si conserveranno per i cattivi giorni di primavera i foraggi necessari onde poter tenere nell'ovile le pecore, le quali temono il freddo e più che tutto l'umido.

Abbiamo detto che le inondazioni portano indirettamente la loro azione sugli animali perché

alterano le piante foraggere. Il foraggio limaccioso è in generale cattivo, si copre di muffe e di altre crittogame dannose alla salute e nuoce anche per il fango che lo ricopre e per la polvere che si sviluppa e che cade sugli occhi, sulla pelle degli animali determinando oftalmiti e prurito. Può essere introdotta nelle vie respiratorie causando affezioni dei bronchi e dei polmoni.

Quando poi l'acqua che ha inondato una località si evapora l'atmosfera ambiente è malsana, poichè resta infettata dai prodotti di decomposizione di sostanze vegetali.

Si procurerà di non condurre i bestiami a pascolare sui prati di recente inondati, ma converrà aspettare che la pioggia od una irrigazione abbia lavate le piante, oppure che il sole, il vento, un tempo sereno le abbia per così dire purificate, o infine che la vegetazione delle erbe ancor tenere abbia superata e dominata quella delle erbe inondate. In ogni caso bisogna por mente che un pascolo inondato non può servire da solo al nutrimento e che quindi necessita dare agli animali prima di condurli su questi pascoli una mezza razione alla rastrelliera di buon nutrimento e del sal marino che agisce come tonico.

Se le acque fangose sono penetrate nelle fontane, negli abbeveratoi, nelle cisterne, si avrà cura di pulire questi serbatoi estraendo molt'acqua ed in ogni caso non somministrarla che dopo averla salata, o resa acidula mediante l'aceto o più buona aggiungendovi farine.

Talvolta per la posizione speciale delle abitazioni animali l'acqua vi penetra in caso di inon-

dazione: in allora si esige una pulizia estrema; se il pavimento è di terra esportare il limo che la ricopre insieme a qualche centimetro di terra, che dev'essere sostituita con sabbia e ghiaia che si battono bene. Si raschieranno i muri, le greppie, le divisioni, lasciando notte e giorno porte e finestre aperte. Per distruggere i principi dannosi, il cattivo odore e per attivare la ventilazione sarebbe bene, qualora fosse possibile, accendere il fuoco. Rimediato così al cattivo odore ed a tutte le cause di insalubrità far rientrare gli animali, che dovranno godere di una lettiera ben secca ed abbondante.

S U O L O

I.

Considerazioni intorno al suolo.

Lo studio del suolo interessa molto l'igiene perchè l'influenza del terreno si combina con quella dell'aria e delle acque per modificare profondamente i prodotti dei due regni organici, il vegetale e l'animale. « Tutto ciò che la terra produce è simile alla terra stessa » aveva detto Ippocrate, e tale apprezzamento sebbene esagerato racchiude nondimeno incontestabili verità. Per rendersi convinti della verità delle precedenti asserzioni basta gettare uno sguardo sulle diverse popolazioni e raffrontarle tra loro nei caratteri fisiologici, nelle abitudini sociali, vedere le differenze che passano fra coloro che abitano sulle montagne e quelli che vivono nelle vallate.

I terreni agiscono sugli animali domestici da prima per le qualità e la composizione delle piante che vi crescono, poi per l'umidità che trattengono o sviluppano, infine per le acque che vi scorrono o vi soggiornano e che si caricano dei principi

che vanno a formare i terreni stessi. Ma non basta: i rilievi del terreno, la sua configurazione, lo stato di sua superficie, i suoi rapporti coi continenti o coi mari, la sua orientazione, governano in certo qual modo gli agenti atmosferici, modificano la direzione dei venti dando luogo a correnti accidentali, influiscono sulla pressione atmosferica, sulle qualità igrometriche dell'aria, fanno variare la tensione elettrica, determinano od ostacolano le idrometeore, sicchè per tutte queste cause perturbatrici, di cui è cagione il terreno, havvi una ben delineata differenza fra il clima solare ed il clima reale di una località.

La conformazione del suolo e le sue proprietà fisiche contribuiscono a far variare la temperatura che, come si sa, è la più potente delle cause meteorologiche. La sollevazione in montagne ed altipiani fanno deviare le linee isoterme; la diversa costituzione dei materiali solidi che compongono il suolo assorbono o riflettono con maggiore o minore intensità il calorico solare.

Tutte queste circostanze geologiche sono stabili, permanenti, e sebbene l'uomo colla sua attività, la sua intelligenza possa modificare la superficie terrestre disboscando foreste, inalveando fiumi, disseccando paludi, pur tuttavia il tipo generale di un clima non può modificarsi di molto per influenza dell'uomo poichè è sempre limitata, ristretta.

Oltre all'azione che simili cause geologiche esercitano sugli esseri organici e sul loro stato di salute, ne esercitano indubbiamente un'altra sulle manifestazioni patologiche dell'organismo

e sebbene vi sia esagerazione nel supporre, come taluni, che le malattie sul globo sieno raggruppate come le specie animali e vegetali, è certo però che molte sembrano confinate nell'ambiente dove prendono origine; altre, quantunque capaci di espandersi, non sorpassano però un dato limite nella loro propagazione; altre infine si trasformano nel loro tipo e si espandono in ogni luogo con gravità. Nella patogenia un momento etiologico importante sembra dovuto alla natura del terreno sia direttamente sia indirettamente coi prodotti che il terreno stesso fornisce.

Premesse tali brevissime cose intorno all'influenza generale del terreno sull'organismo, esaminiamo un po' da vicino la natura e l'azione dei cosiddetti modificatori geologici, cioè la temperatura, la struttura e composizione, la configurazione e lo stato di superficie del terreno.

II.

Temperatura del suolo.

La terra è riscaldata dal sole e possiede una temperatura propria senza però che questo calore proprio influisca sulla temperatura di una località. La temperatura va diminuendo dalla superficie, ed arrivata ad una certa profondità (dai 24 ai 27 metri nei nostri climi temperati) (Levy) essa è costante, per aumentare nuovamente in proporzione di 1 grado centigr. ogni 14 o 15 metri secondo alcuni, ogni 30 o 32 secondo altri.

Dicemmo che il calore interno del globo è pres-

sochè senza influenza sulla temperatura della sua superficie in base all'estrema lentezza del raffreddamento della crosta terrestre che Fourier valuta meno di $\frac{1}{57600}$ di grado centesimale per ogni secolo. Perciò il calore della superficie del globo è tutto dovuto all'insolazione, la quale agisce diversamente secondo l'esposizione dei vari terreni.

Durante la notte la terra si raffredda per irradiazione verso lo spazio: nella stagione calda la temperatura del suolo va diminuendo fino allo strato in cui si mantiene costante. Ma considerando che il calore centrale (messo perfino in dubbio da qualcuno) non influisce per nulla o almeno indifferentemente sulla sensibilità cutanea degli animali, non ci resta che a studiare gli effetti dell'irradiazione solare, i quali variano secondo la superficie, la configurazione e la struttura del terreno.

III.

Struttura e composizione del suolo.

Non vi ha dubbio che la terra nelle epoche geologiche fu sede di sconvolgimenti qualora si osservi la superficie accidentata che presenta, ma esaminando da vicino questo caos apparente si riconosce che le catastrofi che hanno mossa la terra fino nelle sue viscere si sono compiute in un dato ordine e che le sue forze messe in gioco a ciascuna epoca di crisi hanno agito in una stessa direzione.

Nei terreni d'alluvione o risultanti da depositi

di origine acquosa, stratificati orizzontalmente, si trovano avanzi di vegetali e di animali i cui tipi esistono anche oggigiorno; a più grandi profondità le tracce di generazioni animali e vegetali che sempre più si allontanano dai tipi odierni; poi gli avanzi dispersi di esseri diversi e per forme e per dimensioni dagli attuali; infine masse granitiche, rocce dei terreni primitivi ed in quest'ultimo ordine di formazione ovunque l'impronta del fuoco, ovunque le tracce di un'alta temperatura, la cui azione, secondo Humboldt, ingrandita di poi e moltiplicata, ha potuto dare alle contrade vicine ai poli un clima di palme, di bambù, di felci arboree e di coralli litofiti. Nei terreni i più antichi alcun vestigio di esseri organizzati, i quali si mostrarono colla formazione dei terreni di transizione, ed in quest'epoca la vita entra in lotta colla natura morta, lotta talora convulsiva, talora lenta e che la spinge a spiegare le sue attività e ad iniziare la serie delle sue trasformazioni.

Senza invadere il campo della geologia, non possiamo però fare a meno di dire brevi cose intorno alla distinzione dei terreni, perchè ve ne sono appunto di quelli che hanno molta importanza in igiene.

Per la loro natura, pel modo e per l'epoca di loro formazione i terreni si distinguono: 1° in terreni granitici, ignei o primitivi; 2° in terreni di transizione; 3° in terreni secondari; 4° in terreni terziari; 5° in terreni quaternari, d'alluvione o di trasporto.

1.° I terreni *granitici, ignei o primitivi* sono formati principalmente da granito e costituiscono

quasi da soli il quinto della crostra terrestre. Nessun vestigio di organizzazione si ritrova in essi.

2.° I *terreni di transizione* sono divisi in siluriano inferiore, siluriano superiore, devoniano, carbonifero e permiano. In rapporto all'organizzazione nel siluriano inferiore si trovano più di trenta specie animali appartenenti ai zoofiti, agli articolati, ai molluschi: nel siluriano superiore alcuni generi di pesci ed un gran numero di crostacei di una struttura molto bizzarra e fra i vegetali, alghe e licopodi: nel devoniano pesci detti sauroidi o ganoidi (corazzati) e brachipodi: nel carbonifero uno sviluppo immenso nella vegetazione sia per la dimensione degli individui sia per la superficie occupata: nel permiano infine cominciano a comparire i rettili.

3.° I *terreni secondari* si dividono in triasico, giurassico e cretaceo. Il triasico contiene molti vegetali e scarsi avanzi di animali; però si ritrova una infinità di conchiglie. Il giurassico possiede fra gli animali, ammoniti e rettili enormi di forme strane, fra i vegetali piante acotiledoni, quali conifere, cicadee ecc. Negli strati meno antichi coralli, polipi, molluschi e quindi palme ed i primi vestigi di uccelli e di mammiferi. Ai rettili degli strati inferiori del giurassico se ne aggiungono altri. Nel cretaceo i vegetali delle stratificazioni antecedenti tendono a scomparire nel mentre si mostrano specie nuove, alberi dicotiledoni: la vegetazione pare avvicinarsi sensibilmente a quella dei nostri giorni. Fra gli animali a lato delle gigantesche lucertole si rinvengono polipi, ricci di mare, molluschi, crostacei, diversi per struttura da quelli delle epoche anteriori.

4.° I *terreni terziari* sono divisi in terziari inferiori od eocene, in terziari mediani o miocene ed in terziari superiori o pliocene.

La caratteristica di questi terreni è lo sviluppo dei mammiferi di cui alcuni hanno forme colossali. Scarsi nell'eocene, divengono abbondanti nel miocene e più ancora nel pliocene. Nell'eocene si rinvengono i fossili di *Anoplotherium*, di *Paleotherium*, ecc.; nel miocene il *Dinotherium*, il *Ma-stodonte*, l'*Hipparion*, cani ed altri carnivori, scimmie; nel pliocene il *Rinoceronte*, il *Sivatherium*, l'*Ippopotamo*, i buoi, i cavalli, i carnivori ed i quadrumani. In quest'ultima epoca la flora è abbondante ed assai variata, la fauna si estende sempre più e si può dire che si manifesti un decorso ascendente nell'apparizione degli esseri organizzati.

Il clima dell'epoca terziaria in Europa era più caldo di quello che non sia oggidi avvicinandosi a quello dell'India; la flora aveva molti punti di rassomiglianza colla flora di questo paese, ed il suo vigore fa comprendere lo sviluppo grande degli erbivori in tale epoca geologica. Si constata pure che il miocene è stato favorevole all'espansione della vita alla superficie del globo, mentrechè il pliocene ha stabilito provincie geografiche nella ripartizione degli esseri.

5.° I *terreni quaternari*, *d'alluvione o di trasporto* comprendono le alluvioni antiche e le alluvioni moderne, le quali ultime si compiono anche oggigiorno sono i nostri occhi per i depositi delle acque. Vuolsi che verso la fine delle alluvioni antiche sia comparso l'uomo sulla superficie terrestre.

Nel periodo quaternario la temperatura non si mantiene come quella del periodo antecedente, ma si abbassa: fenomeni glaciali e piogge diluviali franano la crosta terrestre, molte specie si estinguono o emigrano, nuove forme si manifestano. La flora si modifica essa pure e si avvicina a quella dei nostri giorni; la fauna è ancora differente, ma il numero delle specie identiche alle odierne aumenta. È nel periodo quaternario che si cominciano a trovare razze fra gli animali domestici più tardi.

Il terreno che più ci interessa non è certamente quello degli strati più profondi della crosta terrestre sibbene quello superficiale, poichè esercita una influenza grandissima sulla conservazione e moltiplicazione degli esseri. Lo strato superficiale dei terreni coltivabili chiamasi *suolo propriamente detto* od *humus* ed è formato di un detrito vegeto-animale che serve alla nutrizione dei vegetali, e sotto questo strato o ad esso commisto esistono gli elementi mineralogici del suolo provenienti dalla decomposizione delle rocce dovuta all'azione degli elementi meteorologici, dall'umidità, dai processi fisici e chimici. Secondo che prevale un dato elemento i terreni furono divisi: a) in terreni argillosi; b) terreni calcari; c) terreni silicei; d) terreni umici. Si hanno però anche i terreni composti, come gli argilloso-calcari, gli argilloso-sabbiosi, i sabbioso-calcarei a norma che sono deficienti le sabbie, le materie calcari, le argille.

a) TERRENI ARGILLOSI.

Nei terreni argillosi predomina l'argilla (allumina, 70 %) e sono anche detti terreni compatti, forti, umidi, freddi. Sono poco favorevoli alla salute poichè mantengono l'umidità, sono tenaci o marnosi, difficili ad essere lavorati, e quando sono umidi o quando sono secchi la loro superficie forma una crosta impermeabile ai principi dell'acqua e del suolo.

Se orizzontali, ombrosi ed esposti a nord sono poco adatti alla coltura: le sementi putrefanno facilmente, le raccolte sono tardive, le graminacee più ricche in paglia che in grano e sono più soggette alla malattie crittogamiche. Le erbe che crescono sui prati argillosi sono fibrose, dure, coriacee, scarse di principi nutritivi, abbondanti le specie cattive, rare le buone; le radici tuberose riescono esse pure poco nutritive, impregnate di un eccesso di acqua. Ne consegue che gli animali viventi sopra questi terreni non si trovano nelle migliori condizioni per la loro salute sia per la umidità che vi regna e che rende le località insalubri sia per l'alimento cattivo. Difatti, oltre ad essere di solito di brutte forme, non ingrassano, sono molli, deboli, poco atti a sostenere le fatiche di un lungo lavoro; le femmine danno poco latte; le pecore contraggono facilmente la cachessia ictero-verminosa e gli animali in genere sono predisposti alle malattie anemiche ed idroemiche.

I terreni argillosi possono venire modificati colla sabbia, colla calce, con ciottoli calcari, colle

ceneri, mentre risentono ben difficilmente i buoni effetti del concime animale.

b) TERRENI CALCARI.

In questi terreni l'elemento predominante è il carbonato di calce (50%): sono poco tenaci e perciò permeabili all'acqua: si scaldano facilmente e quindi sono esposti alla siccità; uniti però alla argilla formano le migliori terre arabili.

Qualora sieno resi più compatti ed un po' umidi sono molto favorevoli alla vegetazione: le leguminose, come i trifogli, le erbe mediche, i meliloti, l'edisaro, i piselli e fra le graminacee l'orzo ed il frumento danno abbondante prodotto: così pure son produttive e buone le piante da foraggio. Sopra i terreni calcari il bestiame vi prospera quando la fertilità del suolo è in rapporto col numero: la taglia degli animali è elevata, lo scheletro assai sviluppato e molti fatti vengono in appoggio alla buona influenza di questi terreni, come ad es. l'introduzione delle bestie corte-corna in Normandia, nei pascoli ricchissimi in calce: si vede la loro taglia elevarsi, il loro scheletro amplificarsi. Dicasi lo stesso del bestiame bovino bernese e friburghese che vive sul giurassico composto per la maggior parte di calce.

Le acque sono selenitose e possono nuocere al bestiame: converrà quindi prima di amministrarle, agitarle, saturarle di ossigeno e lasciarle in riposo perchè si depositino le sostanze saline che contengono in eccesso.

c) TERRENI SILICEI O SABBIOSI.

La silice ed i silicati di potassa e di soda entrano in preponderanza nella costituzione dei terreni sabbiosi (70 %), i quali sono generalmente salubri. Gli animali vi crescono energici, sobri, ardenti al lavoro e quelli da macello offrono carne saporita.

Sopra questi terreni danno ottimi pascoli la festuca ovina, (gramigna setaiuola o paleo ovino), il lolium perenne (lojessa), la pimpinella, il trifolium repens (trifoglio bianco, trifogliino, trifoglio d'Olanda); i cereali forniscono abbondante prodotto. I prati in genere sono rari e mediocri, ma l'erba vi è fina ed il fieno che se ne ottiene più atto a mantenere buoi da lavoro che da ingrasso. Le ghiande e le castagne, che sono abbondanti nei paesi a terreni silicei, offrono una preziosa risorsa pei suini.

L'acqua di sorgente è poco atta a mantenere la vegetazione ma è ottima come bevanda.

I terreni sabbiosi sono leggeri e vengono facilmente attraversati dal calorico e dall'umidità: quest'ultima la perdono con eguale facilità mentre trattengono il calore: tale fenomeno influisce necessariamente sullo stato climaterico di una vasta regione del globo. È cosa nota quale sia la temperatura dei deserti africani, le cui sabbie riscaldate da un sole implacabile e sollevate dai venti rendono l'atmosfera ardente e soffocante.

d) TERRENI UMICI.

I terreni umici non si possono considerare come una formazione geologica ma semplicemente uno strato preparatorio di terreni futuri. Hanno uno spessore variabile ed in taluni punti mancano del tutto: sono il risultato degli accumuli di detriti della vegetazione spontanea abbandonata a sé, oppure di alluvione fluviale che seco trasporta materie organiche o infine dovuti all'industria umana che ha modificato artificialmente le condizioni geologiche di un suolo aggiungendovi concimi o altri materiali d'ingrasso. L'humus è adunque ricco di materie organiche ed ha pochissima coesione. I principi minerali ad esso frammisti partecipano della natura del terreno sottostante per cui si hanno terreni umici argillosi, calcarei, silicei. L'humus è molto accessibile all'aria ed all'acqua sia per la sua genesi sia per la sua natura non compatta: riesce del tutto inoffensivo quando è coltivato, ma allorché trovasi incolto ed abbandonato alla vegetazione spontanea è insalubre.

IV.**Configurazione del suolo.**

Nello studio della configurazione del terreno conviene considerare: 1.° La forma dei limiti fra il suolo e le masse liquide: 2.° La forma dei limiti fra il suolo e l'atmosfera.

1.^o *Forma dei limiti fra il suolo e le masse liquide.* Nel senso orizzontale la terra è diversamente configurata per rapporto ai fiumi, alle riviere, ai laghi ed ai mari. Così i fiumi possono scorrere in letti profondi e le sponde essere tagliate a picco oppure avere un letto molto ampio non solo ma essere nella possibilità di inondare facilmente le località vicine sopra un'estesa superficie. I continenti nei punti di contatto coi mari possono avere tali disposizioni da influire assai sul clima di una regione: così l'ovest dell'Europa, l'Italia, la Grecia, l'India al di qua ed al di là del Gange terminano con coste sinuose che offrono un certo numero di restringimenti e di prolungamenti peninsulari nei loro contorni; invece tutta l'Africa, il nord dell'Asia ed il nord-est d'Europa e la Nuova Olanda hanno una configurazione in masse continue a contorni semplicissimi, non interrotti da sinuosità. Una tale differenza di configurazione delle coste marine influisce sulla dolcezza e sul rigore dei climi: la quantità di calore annuo e la sua distribuzione fra le stagioni variano secondo che i continenti colle loro disposizioni articolate od in masse continue hanno maggiori o minori punti di contatto coi mari, i quali conservano d'inverno una gran parte di calorico assorbito durante l'estate e mandano verso il fondo le molecole che si sono raffreddate alla loro superficie. Tali circostanze devono necessariamente mitigare la temperatura di un'isola, di una lingua di terra, di una striscia di litorale. Una penisola offre località più temperate, inverni più dolci, estati più fresche, insomma una media

più giusta di calore annuale che l'interno delle terre appartenenti a continenti prolungati.

2.° *Forma dei limiti fra il suolo e l'atmosfera.*

Nel senso verticale la crosta terrestre è solcata da ondulazioni, da elevazioni che oltrepassano più o meno il piano normale rappresentato dal livello dell'oceano. Questi rialzi elevantisi nella atmosfera e che presentano ai nostri sguardi uno spettacolo imponente, non sono riguardo allo spazio ed al raggio dello sferoide terrestre che semplici rugosità, le quali però non mancano di avere un'influenza preponderante sulla temperatura, l'umidità, le piogge, i venti, gli uragani delle regioni che circoscrivono.

Le montagne agiscono sul clima delle pianure colla loro elevazione, coll'inclinazione delle loro parti diversamente esposte alla irradiazione solare, coll'ombra che portano le une alle altre nelle differenti ore del giorno e nelle diverse stagioni dell'anno, cogli ostacoli che frappongono ai venti predominanti. In generale il clima è più rigoroso in prossimità delle alte catene di monti che, a latitudini eguali, nelle pianure libere e ciò per la rarefazione dell'aria che accelera il raffreddamento notturno del suolo, soprattutto quando le montagne si elevano al di sopra della regione ordinaria delle nubi che è di 3000 metri, per l'andamento più rapido della evaporazione dell'acqua favorita dalla diminuzione di pressione, dall'agitazione dell'aria e dallo sviluppo delle superficie.

Le accidentalità del terreno si distinguono in montagne, colline, vallate, pianure. Ciò che si disse degli effetti della diminuita pressione atmo-

sferica e dell'abbassamento progressivo della temperatura secondo l'altezza si applica alle abitazioni di montagna, ma queste cause non sono le sole, bisogna aggiungervi l'intensità dei venti, i risultati dell'esposizione, la vicinanza o la lontananza delle sommità assai elevate che impediscono lo accesso dei venti caldi e freddi e della luce solare, le difficoltà che i terreni in pendio diversamente accidentati oppongono alla progressione degli animali ed ai movimenti abituali della vita.

I monti isolati subiscono sensibili variazioni secondo le condizioni del tempo. Le vette si riscaldano facilmente sotto la sferza del sole ed irradiano nell'atmosfera circostante il calore assorbito, dando così origine a correnti discendenti molto fredde. Parimenti si raffreddano con facilità quando è cessata l'azione solare ed in allora condensandosi i vapori si formano le nubi.

Le sommità più ardite dei monti sono abbandonate dall'uomo e dagli animali come lo sono dalla vegetazione. Abbiamo visto, trattando della barometria, gli effetti che l'aria rarefatta delle alte vette esercita sull'organismo e non è qui il caso di ripeterci.

Gli aggruppamenti montuosi o montagne propriamente dette agiscono diversamente secondo l'altezza, il declivio, l'estensione, l'orientazione, la presenza o mancanza di foreste, la direzione delle valli ed i corsi dei fiumi o altre raccolte liquide. Si formano nelle regioni montuose determinate zone di nubi, la cui influenza è di moderare le variazioni estreme, producendo una deviazione nella legge di abbassamento della temperatura,

crescente coll'altezza. Le montagne spesso volte arrestano le correnti d'aria deviandole o preservando talora tutta una regione dall'influenza di venti troppo freddi ed umidi o caldi ed umidi, moderano l'azione locale del sole e possono rendere innocue correnti cariche di miasmi. Le raccolte di nevi e di ghiacci, che trovansi sulle vette delle alte montagne, abbassano specialmente nel disgelo la temperatura delle masse d'aria vicine ed influenzano la temperatura della località vicina rendendola più fredda.

Le colline, allorchè non sorpassano i 300 metri, presentano le migliori condizioni per la salute poichè non sono soggette all'influenza climatica dei luoghi alpestri ed ai danni delle vallate. I paesi di collina di solito posti sopra terreno roccioso, soleggiati ed arieggiati largamente, dove per il pendio è favorito lo scolo delle acque meteoriche, e che quando non son posti sul culmine sono bene al riparo dalle correnti freddo-umide e dagli eccessivi calori, non possono essere che vantaggiose al compimento delle varie funzioni organiche.

Le vallate presentano in rapporto all'igiene condizioni diverse secondo i loro sbocchi più o meno larghi, le accidentalità del loro corso, il declivio, l'orientazione, le correnti d'aria dominanti, i corsi fluviali, ecc. Quando la valle è molto stretta vi regna un'umidità intensa e persistente, il sole vi compare soltanto per poche ore, cosicchè non vi ha riscaldamento diurno nè irradiazione notturna, le nebbie si fanno dense e l'aria non si rinnova che negli strati superiori. Nelle valli

ampie invece l'azione solare è molto energica tanto più quando è coadiuvata dal riverbero dei fianchi del monte esposti ai raggi solari, irradiazione che si continua anche dopo il tramonto. Però dagli strati d'aria superiori discendono correnti fredde che condensano gli strati inferiori, determinando un'umidità sempre maggiore che sulle pendici e sulle vette dei monti. Il soggiorno nelle vallate in ogni caso non è favorevole alla salute e vuolsi che il cretinismo ed il gozzo siano dovuti più che all'uso dell'acqua delle nevi, od alla mancanza di iodio nell'aria e nell'acqua od all'influenza del suolo dolomitico, alla mancanza invece della luce solare ed all'umidità eccessiva regnanti nelle valli strette e profonde.

Anche le pianure offrono uno stato sanitario diverso secondo molte circostanze, quali la loro estensione, la secchezza od umidità del terreno, i venti dominanti, l'orientazione in rapporto alle montagne, la vicinanza di picchi isolati che sono cagione frequente di correnti discendenti notturne lungo i loro pendii. L'altezza sola basterebbe quasi a stabilire lo stato climaterico delle pianure il cui livello per alcune è quello del mare ed altre si estendono sopra sommità più o meno elevate e diconsi altipiani. Le pianure estese assorbono ed irradiano molto calorico, da cui gli estremi di caldo e di freddo fra il giorno e la notte, fra la estate e l'inverno, quando non spirino venti modificatori.

La salubrità di una pianura dipende dallo stato del suolo: là dove si formano depositi alluvionali carichi di solito di detriti organici, dove vi sono

ristagni delle acque superficiali, in una parola nelle pianure basse, havvi più insalubrità che che sugli altipiani, i quali bene spesso sono esenti sia da depositi sia da ristagni.

V.

Stato della superficie del suolo.

Sotto questo punto di vista si deve considerare: 1° la nudità del terreno; 2° la vegetazione che vi alligna.

1.° *Nudità del suolo.* In quei punti dove il suolo è sprovvisto di coltura e di vegetazione naturale si mostrano a nudo i terreni di cui è formato e la quantità di raggi solari che assorbe e riflette è in rapporto collo stato di aggregazione, col colore, colla lucentezza della sua superficie. Il suolo arido, deserto non è conveniente alla salute di alcun animale, poichè non offre alcuna condizione favorevole d'esistenza sia dal lato dell'alimentazione sia da quello dell'adattamento organico.

2.° *Vegetazione.* Le piante come gli animali hanno una patria quantunque le cure dell'uomo ed altre circostanze ne abbiano rese alcune cosmopolite. Vi sono piante dette *cosmiche* perchè si trovano in ogni parte del globo, ve ne sono di *sporadiche* perchè si trovano solitarie o sparse, ve ne sono infine di *sociali* o *gregarie* le quali si riuniscono in gran numero sopra estesissime superficie, non permettono ad altre specie di prosperare insieme e formano perciò da sole l'aspetto intero della vegetazione. Nelle immense Savane

dell'America meridionale, poste fra il Missouri ed il Missisipi e che si estendono sopra 50,000 leghe quadrate, crescono quasi tutte graminacee. La Russia meridionale, la Siberia, il Turkestan hanno due forme di steppe dove vivono cavalli e bovini allo stato selvaggio: l'una è a piccole piante, l'altra a grandi erbe della famiglia delle composte e delle leguminose.

La vegetazione varia secondo l'altitudine: così verso il limite delle nevi perpetue hanno una vegetazione avara di muschi, di licheni, di eriche, di arboscelli nani; più in basso graminee, crocifere, labiate, ombrellifere; sopra una striscia inferiore piante ed arboscelli rosacei, alberi amenacei; infine i boschi coprono i pendii situati al disotto e più che si va avvicinandosi alla base più si trovano i prodotti del clima generale.

Il regno vegetale composto dei prodotti spontanei del suolo e dei prodotti della coltura non ha il solo scopo di somministrare agli animali le materie necessarie al loro alimento, ma agisce ancora sulla temperatura, sulla composizione e sulla umidità dell'atmosfera. Così in un suolo erbaceo i raggi solari non possono colpire direttamente il suolo, per cui nell'estate si ha una temperatura assai bassa rispetto al suolo nudo. Dagli esperimenti istituiti negli strati d'aria sopra terreni coltivati ed aridi, essendo eguali tutte le altre condizioni, si son trovate differenze sensibilissime: su terreno sabbioso asciutto 40°-42°-46° centigr., su terreno a prato 21°-22°-25° centigr. Di notte, per la superficie scabra delle pianticelle erbacee, si avvera grande irradiazione, per cui abbassa-

mento di temperatura e deposito di rugiada o di brina. Con ciò si spiega come i terreni erbacei durante l'estate sieno ad un tempo freschi ed umidi.

Il lavoro incessante che l'uomo pratica sulla superficie terrestre tende ad una continua divisione meccanica della corteccia compatta, distribuendo o meglio equilibrando i vari principi minerali più o meno distinti e contribuendo così ad equilibrare anche l'umidità e la temperatura, rimuovendo la stabilità dell'acqua terrena, arrestando nelle viscere della terra la vita parassitaria mercè il più facile contatto dell'aria.

La coltura dei cereali e delle leguminose determina l'assorbimento e la trasformazione dei principi azotati dei concimi animali in principi fissi della organizzazione di queste piante, le quali si appropriano in tal modo come essenza di lor vita sostanze che avrebbero favorita la fermentazione.

L'industria umana trasforma la superficie del suolo: dissecca paludi, fertilizza lande, copre di messi terreni che sembravano condannati ad una eterna sterilità. La insalubrità delle terre abbandonate dalla mano dell'uomo aumenta in ragione della loro ricchezza e della loro fecondità naturali: sottomettendole ad una coltivazione regolare si risanano le contrade nel mentre che si ricavano mezzi di sussistenza per noi stessi e per gli animali che alleviamo.

L'agricoltura esige una ben intesa distribuzione di acque, circostanza favorevole alla salubrità dei luoghi ed allo sviluppo della vegetazione. Un buon sistema di irrigazione fertilizzando le pra-

terie naturali e favorendo lo sviluppo di quelle artificiali diventa per intere nazioni una sorgente di abbondanza e di prosperità. Per ricavare dal suolo grandi quantità di cereali occorrono ingrassi, che non si possono avere senza animali e questi non possono sussistere in gran numero se non vi sono estese praterie. Di qui il celebre detto: « non havvi agricoltura senza animali, nè buona agricoltura senza molti animali » e l'altro assioma: che la carne ed il pane, che sono le due basi dell'alimentazione umana, sono a prezzo dell'esistenza delle praterie.

Però bisogna osservare che non sempre la coltura migliora le condizioni igieniche di una località. Allorquando l'irrigazione non è ben fatta, in modo che le acque possano scolare, si determinano facilmente focolai miasmatici, e talvolta i lavori di coltura hanno per effetto di sviluppare o di introdurre condizioni nocive: basti a questo proposito ricordare le risaie.

Per-ultimo dobbiamo considerare la presenza o la mancanza di boschi, i quali hanno un'influenza certa sulle condizioni climatiche di una località e quindi sulla salute degli esseri che vivono in tali regioni. I vegetali di grandi dimensioni formano colla loro riunione ammassi di verdura che coprono le creste delle montagne, ne tappezzano le pendenze, si prolungano nelle vallate. Grande è l'influenza climaterica delle foreste sia che esercitino un'azione sui venti e sulla temperatura sia che funzionino colle loro sommità come vasti apparecchi di condensazione dei vapori atmosferici e coi loro tronchi e radici come moderatori del suolo, delle acque meteoriche, dei torrenti.

I boschi attraggono le nubi e scaricano il vapor acqueo Mathieu calcola che in una regione boschiva cada una quantità d'acqua del 6% maggiore che in una regione priva di vegetazione. Nel bosco l'evaporazione è più lenta che nella aperta campagna, 2 a 3 volte minore secondo Ebermayer. Le foglie degli alberi evaporano subito una parte dell'acqua che cade e grande è l'evaporazione dell'acqua che le piante assorbono dal terreno dopo di aver riparato ai bisogni della loro nutrizione.

Riguardo alla temperatura dei siti boschivi fu osservato che la media annuale è alquanto più bassa nei campi aperti a parità di sito (Ebermayer) e varierebbe anche secondo la specie degli alberi e secondo l'elevazione del suolo.

Gli alberi infine mediante le loro radici, assorbendo l'acqua terrena, fanno l'ufficio di drenaggio e tengono compatto il suolo in declivio: si oppongono anche meccanicamente ai franamenti del terreno.

Si può ritenere che il clima del bosco o della foresta presenti una maggiore uniformità fra il giorno e la notte; che l'azione solare riesca più moderata; che la precipitazione del vapor acqueo sia più copiosa, da cui un grado di umidità relativa maggiore perchè le correnti d'aria sature entrando nell'ambiente più fresco del bosco in parte si condensano. Con l'attività respiratoria delle piante si associano i fenomeni di scambio gassoso fra l'acido carbonico assorbito e l'ossigeno emesso, più le emanazioni resinose, che abbiamo già visto essere produttrici di ozono, e quindi la purificazione dell'aria.

Il clima del bosco in estate riesce gradito perchè la luce viene ad essere moderata e bene spesso le foreste si sono opposte a correnti generali fredde ed umide od a correnti locali pregne di miasmi.

Il soggiorno prolungato nell'interno dei boschi non può in alcun modo essere favorevole alla salute per l'umidità del suolo, per la quasi mancanza di insolazione, di ventilazione e per la scarsità di luce, ma non è però così nelle contrade vicine, le quali non possono che risentire i benefici effetti dei boschi.

La rarità o la mancanza delle foreste aumenta il calore e la secchezza dell'atmosfera e questa siccità riduce l'estensione dei bacini d'acqua evaporanti, impoverisce la vegetazione ed agisce secondariamente sulla temperatura del clima.

Gli sboscamenti possono operare mutamenti sensibili nel clima di una contrada: difatti le Gallie, la Germania, già coperte di boschi, avevano un clima più rigoroso, secondo Diodoro, Cesare, Pomponio Mela, ed ai tempi di Ovidio il Ponto Eusino restava talvolta gelato per due anni.

Gli sboscamenti se hanno in alcune poche località prodotto effetti utili al clima ed alla salute, in altre, le più numerose, hanno portato effetti contrari e nel nostro secolo i disboscamenti hanno determinato danni incalcolabili. Oltre all'aver mutati i costanti rapporti nel ricambio gazofo fra gli animali ed i vegetali, si sono turbati i rapporti nella distribuzione economica della temperatura e dell'umidità, andando incontro ad estremi eccessivi di caldo e di freddo, di umidità e di sec-

chezza; si son lasciate spogliare le pendici del poco terreno che le ricopriva, da cui la difficoltà di rianimarvi la vegetazione, nel mentre che le piogge e le nevi liquefacentisi precipitando sui fianchi delle montagne si raccolgono impetuose nei piani, rompono alvei di fiumi, sconvolgono pianure, allagano città. Ed in conseguenza dei disboscamenti si è arrivati a denudare le montagne trasformandole in nude roccie, in sterili lande con tutti i peggiori risultati per l'economia pubblica e per l'igiene.

CLIMI

I.

Considerazioni intorno ai climi. Loro divisione.

In geografia prende il nome di *clima* una lista di terra compresa fra due cerchi paralleli all'equatore. Ma questa definizione se può pienamente soddisfare ai geografi ed agli astronomi, i quali si occupano esclusivamente della posizione della terra rispetto al sole, non può soddisfare ai naturalisti, ai medici, ai veterinari, agli agricoltori, i quali dovendo occuparsi e preoccuparsi delle differenze d'ambiente in cui vivono gli esseri organizzati, definiscono il clima di una località il complesso dei fenomeni metereologici (temperatura, pressione, venti, meteore acquose, ecc.) che vi si manifestano e che rendono le diverse contrade del globo adatte alla fauna ed alla flora che vivono e prosperano in tali località. Perciò dal lato igienico un clima non è certamente eguale in tutti i punti della stessa latitudine e l'elevazione dei luoghi, la natura del terreno, la vicinanza delle

acque o la mancanza di questi fattori fanno variare grandemente i climi anche in una stessa provincia ed agiscono di conseguenza diversamente sulla salute.

L'azione del clima è potente su tutti gli esseri viventi, specialmente sugli animali inferiori e sulle piante: la specie umana è quella che ne risente un'influenza minore poichè il modo di vivere la preserva in parte dagli agenti esterni. Fra tali agenti, che abbiamo esaminati altrove, quello che maggiormente spiega la sua azione è il calorico, ed è per ciò appunto che nel distinguere i diversi climi tra loro si prende quasi esclusivamente a considerare la distribuzione del calore sui diversi punti del globo. Partendo da tale principio l'Humboldt tracciò sulla superficie terrestre delle curve affatto indipendenti dalle parallele all'equatore, curve che passano per tutti i punti del globo aventi un'eguale temperatura media annuale e che vengon chiamate *linee isotermitiche* (*isos*, eguale e *termos*, calore).

I meteorologi dividono la superficie terrestre in sette zone isoterme, le quali corrispondono a sette specie di climi. Esse sono:

1°	La zona torrida o equatoriale	da + 27°,5 a + 25°
2°	calda	+ 25° a + 20°
3°	dolce	+ 20° a + 15°
4°	temperata	+ 15° a + 10°
5°	fredda.	+ 10° a + 5°
6°	freddissima	+ 5° a 0°
7°	glaciale o polare	0° a - t.°

Sebbene questa divisione abbia segnato un gran

passo per le applicazioni igieniche di un clima, pur tuttavia non è sufficiente poichè non tutti i punti situati su di una stessa linea isoterma hanno identità di clima. Difatti il calore può distribuirsi diversamente nei vari mesi e nelle varie stagioni conservando una certa uniformità, dimodochè l'inverno e l'estate sieno entrambi assai temperati, oppure possono presentarsi assai variabili per cui ad un'estate caldissima succeda un rigidissimo inverno tanto da far perire certe specie animali e vegetali, oppure avere estati talmente moderate da non permettere la maturazione di certi frutti. Un esempio evidente di quanto diciamo si ha nel fatto che a Parigi con una media di 10° l'uva dà un vino appena bevibile, mentrechè nell'Astrakan sul mar Caspio con una media di soli 9° tutti i frutti sono squisiti.

Alle linee isoterme si sono aggiunte le *linee isotere* od *isochimene*. Le prime sono quelle che passano per tutti quei luoghi che hanno le medesime temperature medie estive (*isos* eguale, *teros* estate), le seconde quelle che passano per tutti i luoghi aventi una medesima temperatura media invernale (*isos* eguale, *cheimon* inverno). Ed è di grande importanza tener conto delle linee isotere ed isochimene perchè sono esse che segnano le variazioni di temperatura in una stessa linea isoterma.

Riassumendo diremo che per la conoscenza di un dato clima occorre conoscere la media annua di temperatura, la media invernale, la media estiva e gli estremi massimo e minimo di essa.

Le linee isotere ed isochimene segnano in parte

i limiti geografici della propagazione delle specie animali e vegetali. Molti sono gli animali che fuggono del pari i forti calori ed i freddi rigorosi, specialmente quest'ultimi, e se si volessero congiungere mediante linee i luoghi più settentrionali in cui trovansi certi animali, si vedrebbe che il loro limite di espansione coincide presso a poco colle linee isochimene. Le carte disegnate dal Ritter sulla propagazione dei mammiferi domestici e selvaggi dell'Europa lo provano all'evidenza.

Lo studio dei climi molto interessa la zootecnia, poichè la produzione, il miglioramento, lo sviluppo, la costituzione degli animali stanno in rapporto coll'ambiente in cui sono abituati a vivere. È provato che le razze animali specialmente fine deperiscono quando vengono trasportate e fatte vivere sotto un clima diverso da quello in cui si trovavano prima e deperiscono tanto più se non sono fatte segno a cure di governo attente e minuziose. Nè vale l'opinione di alcuni che asseriscono potere i nostri animali domestici acclimatarsi e prosperare dovunque; esempi non mancano che dimostrano il contrario, ed è appunto la trascuranza da parte di molti allevatori della conoscenza dell'ambiente che ha fatto fallire e fa fallire molte imprese zootecniche; non è però qui il caso di parlarne.

La maggior parte degli autori divide i climi in caldi, freddi e temperati. Rochard ha dimostrato gli inconvenienti di una tale classificazione mal definita, che adotta ancora la latitudine e la vecchia divisione in tre zone. Questo autore, che noi seguiremo, divide invece lo spazio compreso fra

l'equatore ed i poli in cinque zone climateriche, separate dalle linee isoterme, e che presentano fra loro una differenza di 10° di temperatura ammettendo così cinque climi, i quali sono:

1.° I *climi torridi*, estendentisi dall'equatore alla linea isotermica di $+25^\circ$;

2.° I *climi caldi*, dalla linea di $+25^\circ$ a quella di $+15^\circ$;

3.° I *climi temperati*, dalla linea di $+15^\circ$ a quella di $+5^\circ$;

4.° I *climi freddi*, fra la linea di $+5^\circ$ e quella di -5° ;

5.° I *climi polari*, fra -5° e -15° .

In ciascuna delle cinque zone è necessario, riguardo al clima, fare un'altra suddivisione fondata sul numero e sull'estensione delle vicissitudini atmosferiche e distinguere così i climi marittimi ed i climi continentali, di cui ci occuperemo subito.

Climi marittimi. Tutte le regioni che sono in vicinanza di grandi masse d'acqua come quelle che sono limitate dalle coste marine o che sono bagnate da fiumi larghi a corso lento, godono di uno stato atmosferico assai uniforme cioè che varia poco da un giorno all'altro e gli sbalzi di temperatura da una stagione all'altra non sono così estesi come nell'interno dei continenti. Questo si nota di preferenza in vicinanza del mare perché l'immensità d'acqua subendo poche variazioni nella sua temperatura, reagisce sull'atmosfera delle coste e la mantiene quasi nelle stesse condizioni in cui essa stessa si trova.

Climi continentali. Se le rive del mare sono in

generale uniformi nella loro temperatura non può del pari dirsi dell'interno dei continenti dove le variazioni metereologiche sono rapide, frequenti, considerevoli non solo da stagione a stagione, ma anche dal giorno alla notte, e vennero chiamati anche *climi eccessivi*. Quale sia l'influenza tanto dei climi marittimi che dei continentali sull'organismo è facile immaginarlo da quanto precedentemente fu esposto.

II.

Climi torridi.

I climi torridi si estendono al di qua e al di là dell'equatore fino alla linea isotermica di $+ 25^{\circ}$ e la zona che abbracciano rappresenta da sola più di un terzo della superficie terrestre. Tutte le parti del globo vi sono in parte comprese eccetto l'Europa. In Asia abbraccia l'Arabia, il sud della Persia ed il Beloutchistan, l'Hindoustan, l'Indo-China. In Africa la Senegambia, la Guinea, il Congo, il Sahara, il Soudan, la Nubia, l'Abissinia, ecc. Nell'America del Nord, il Messico, l'America centrale e le Antille; nell'America del Sud, la Colombia, la Guiana, il nord del Brasile. In Oceania molte isole quali quelle della Sonda, le Filippine, le Celebes, le Molucche e la Nuova Guinea. In Polinesia le Caroline, le isole dei Navigatori, ecc.

I climi torridi si potrebbero chiamare anche climi costanti perchè havvi pochissima o nessuna differenza fra le temperature medie delle diverse

stagioni dell'anno. Difatti sotto i tropici non vi sono che due stagioni, l'estate che è un periodo di forti calori e l'inverno caratterizzato da piogge torrenziali, e tale ne è la quantità che in alcune regioni l'udometro segna due metri di pioggia ed anche più per anno. L'aria dei paesi tropicali, quantunque in apparenza secca, contiene molta umidità, giacchè l'evaporazione è in proporzione del calore, e con ciò si spiega la molta acqua che cade in quelle regioni. I passaggi da una stagione all'altra sono in generale meno repentini che nelle zone calda e temperata e quindi gli animali si trovano sotto questo rapporto nelle migliori condizioni.

La vegetazione nei climi torridi è rigogliosa e conta il maggior numero di specie vegetali. Abbondano le piante legnose, più ricche generalmente in carbonio che in principi azotati. La ricchezza della vegetazione sembra dovuta all'influenza combinata di un calore elevato, di un'umidità abbondante e di una luce splendente più o meno velata dai vapori che attenuano l'intensità dei raggi solari anche senza prendere la forma di nubi. I prodotti del suolo, sebbene abbondanti per la maggior parte, non sono così nutritivi come nei paesi caldi e temperati perchè scarsi in azoto. L'erba stessa, considerata come foraggio, ha un debole valore nutritivo, mantiene poco bene il bestiame e per conservare i cavalli in salute è necessario di dare una parte della loro razione in fieno d'Europa (Sagot).

I climi torridi non sono molto favorevoli alla salute, ed una delle influenze più attive che eser-

citano sull'organismo è una esagerazione delle esalazioni polmonare e cutanea, che determina una diminuzione nella produzione del calore animale ed in conseguenza una più debole proporzione di acido carbonico. Il rallentamento della funzione respiratoria fa sì che il carbonio il quale doveva essere eliminato dal polmone è espulso invece per altra via; da ciò l'attività funzionale maggiore del fegato. Esiste una debolezza muscolare, una tendenza all'atonìa generale che spiegano il desiderio di una alimentazione eccitante. Sotto questi climi le popolazioni sono molli, inerti, infingarde, poco belligere e mancano spesso di coraggio (Proust).

Per quanto riguarda gli animali, diremo che nei climi torridi si incontrano animali feroci, rettili enormi e velenosi, quadrumani, marsupiali, insetti, pesci, uccelli dalle tinte vive e brillanti, ed in queste contrade, dove la temperatura è sempre assai elevata, anche gli animali domestici non danno buoni prodotti. Così al Senegal, nella Barberia, le pecore sono provviste di un pelo rude e diritto, analogo a quello che ricopre il naso e le estremità degli arti, quindi senza valore. Anche le pecore importate pérdono, dopo breve tempo, la lana che viene sostituita da ruvido pelo.

Difficile è l'acclimatemento in tali contrade e mortalità rilevantissime si constatano non solo negli animali introdotti, ma anche in quelli indigeni. Sotto l'aria di piombo ed il caldo insopportabile dei climi torridi, la pelle si copre di sudore per il più piccolo esercizio ed anche durante il riposo; le funzioni digestive sono languenti, l'ap-

petito scompare, la sete diviene ardente e l'intera economia trovasi in un profondo malessere.

Il Wallembert, in un suo pregevole lavoro sul Senegal sotto il punto di vista della medicina veterinaria militare, riferisce che « tutti gli animali, e specialmente il cavallo, risentono il contraccolpo di tale disposizione dell'aria atmosferica. La testa bassa od allungata sul collo, i cavalli aspirano con avidità l'aria calda delle scuderie. L'appetito è del tutto mancante e la sete si fa sentire imperiosa. Tutti i vasi cutanei sono ingorghi, grossi, nodosi, i movimenti del fianco si accelerano ed il corpo si copre di sudore. Se in tali condizioni si fa loro eseguire qualche movimento, l'andatura è impacciata, incerta, titubante; questi poveri animali sono come paralizzati da una siderazione completa di tutte le forze vitali. In seguito la forza digestiva diminuisce e l'animale non ha più che un desiderio, quello di estinguere la sua sete. Se può bere a suo agio, vi si riempie e coliche violenti non tardano a manifestarsi. Del resto, in seguito alla frequenza di giornate di calma, si veggono manifestarsi enteriti dissenteriche, diarree ostinate ed alterazioni tifoemiche del sangue.

« Il caldo è un agente eminentemente distruttivo del cavallo da guerra. Le lunghe marcie sotto un sole bruciante, sopra un terreno sabbioso, riscaldato dal vento di est, mettono il cavallo nelle migliori condizioni possibili per contrarre congestioni polmonari ed infiammazioni del tubo digerente. Affezioni erisipelatose della pelle sopravvengono in seguito ad insolazioni. »

Questo brano del lavoro del Wallembert mostra come influiscano i climi torridi sulla salute degli animali, e non insistiamo su altri stati morbosi che il sole dei tropici induce nell'uomo e nei bruti domestici, poichè a noi l'azione di un tal clima non ci interessa molto e dobbiamo piuttosto occuparci dei climi caldi che rientrano nella sfera delle nostre regioni.

III.

Climi caldi.

I climi caldi formano due zone comprese fra le linee isoterme di $+25^{\circ}$ e $+15^{\circ}$ e che sono separate dalla zona torrida. Nell'emisfero nord la zona dei climi caldi abbraccia in Europa la Spagna, il litorale mediterraneo della Francia, la Corsica, l'Italia marittima (parallelamente al Po), la Grecia. In Asia il nord dell'Arabia, la Turchia Asiatica, l'Armenia, il nord della Persia, l'Afghanistan, il Turkestan, la Cina meridionale. In Africa il Marocco, l'Algeria, Tunisi, Tripoli ed Egitto. In America il nord del Messico e gli Stati Uniti del sud. In Oceania la Polinesia settentrionale (Isole Marianne, Arcipelago di Magellano ed isole Sandwich).

Nell'emisfero sud comprende: in Africa il Capo ed il paese degli Ottentotti; in America il Perù ed il Brasile; in Oceania l'Australia e la Nuova Caledonia.

Nei climi caldi, dove la media annua di temperatura è di 7 ed 8 gradi meno che nella zona torrida, le condizioni di vita degli esseri cambiano

in meglio, sebbene qui sieno esposti a gravi perturbazioni atmosferiche che ne compromettono la salute, sia sotto forma di affezioni reumatiche sia di malattie più o meno gravi degli apparati digestivi e respiratorio.

Tutti gli animali dei paesi caldi soddisfano completamente ai bisogni dell'uomo sia per la loro energia, sia per i prodotti che somministrano. Così i cavalli hanno forme slanciate, tessuti serrati, la pelle fina, il sistema nervoso sviluppatissimo, una intelligenza che gli rende suscettibili di educazione e posseggono un vigore ed una energia eccezionali. La razza araba, l'africana, i cavalli d'Oriente in genere, furono in ogni tempo tenuti in gran conto e diedero origine alle famiglie più distinte e più nobili, dette in Europa di puro sangue.

I cavalli ed i bovini dei paesi caldi non sono mai di statura elevata e non raggiungono mai le dimensioni di quelli delle regioni temperate.

Le razze ovine dell'Asia Minore, della Spagna, dell'Italia meridionale erano considerate come le migliori di tutte le altre per la produzione della lana, e la stessa razza merina prospera ora benissimo in alcune provincie dell'Australia e fornisce delle sue lane quasi tutto il mercato europeo.

I climi caldi determinano affezioni cutanee, malattie nervose, febbri nervose ed adinamiche e dove si trovano acque stagnanti gli animali sono disposti, molto di più che nei paesi temperati, all'influenza delle emanazioni paludose e quindi alle infezioni. Miriadi d'insetti alati e non alati tormentano gli animali, li pungono, ne succhiano

il sangue, si insinuano sotto la pelle, non lasciandoli in quiete neppure durante la notte. Si son visti bovini cadere affranti, coperti zanzare e soccombere ad una morte atroce (Wallembert).

È ben difficile sottrarre gli animali a queste influenze che tendono a minare la loro costituzione, ad abbreviarne l'esistenza. Del resto i mezzi da impiegare, le precauzioni da prendere sono quelle stesse che abbiamo enunciato trattando dell'aria calda.

In questi climi è bene tenere le razze locali perchè sono di già abituate all'ambiente e meglio vi resistono: però se non forniscono i prodotti che si desiderano e si vede la necessità di introdurre animali nuovi, sarà opportuno scegliere fra quelli che vivono in contrade le quali abbiano una costituzione climaterica analoga; in tal caso l'acclimatemento è più facile e si hanno più probabilità di riuscita. Non bisogna però dimenticare che devono essere sempre fatti segno a cure igieniche minuziose qualora si vogliano conservare bene ed ottenere buoni risultati.

IV.

Climi temperati.

Le zone dei climi temperati sono comprese nei due emisferi fra le linee isothermiche di $+ 15^{\circ}$ e $+ 5^{\circ}$ e geograficamente presso a poco fra il 35° o 40° ed il 55° di latitudine. Nell'emisfero sud questa zona si estende principalmente sull'oceano ed abbraccia in America il Chili, la Plata e la Pa-

tagonia; in Oceania la Nuova Zelanda e la Tasmania. Nell'emisfero nord abbraccia quasi l'intera Europa, le Isole britanniche, la Scandinavia, la Danimarca, il Belgio, l'Olanda, la Francia, l'Italia settentrionale, la Germania, la Svizzera, la Russia meridionale e la Turchia Europea; in Asia il paese dei Kirghis, la Dzungaria, la Mongolia, la China settentrionale ed il Giappone; in America gli Stati Uniti del nord.

A noi interessa lo studio dell'emisfero nord come quello dove si trovano le razze animali che ci forniscono servigi e prodotti, dove le alleviamo, le circondiamo di cure perchè ci somministrino sostentamento e benessere. Possiamo dire in tesi generale che nei paesi situati nei climi temperati si manifestano differenze grandi di temperatura fra regione e regione a norma che son poste più vicino alla zona calda o alla zona fredda: i climi temperati offrono cioè la caratteristica di essere molto variabili, da cui il loro nome di *climi variabili*. Difatti mentre durante l'estate si può avere in certe giornate una temperatura di $+ 38^{\circ}$, durante l'inverno il termometro può discendere sotto i 20° e le differenze risulterebbero più chiaramente qualora si volessero confrontare le medie delle diverse stagioni. Nondimeno il freddo ed il caldo si alternano annualmente e non arrivano al loro apice che per una graduazione intermedia che sicchè gli esseri viventi possono mettersi in rapporto coll'ambiente e resistervi molto bene. La successione regolare delle stagioni è la caratteristica dei climi temperati ed avremo campo di esaminare le stagioni nei loro rapporti colla sa-

lute dopo di aver accennato all'influenza generale di questi climi sull'organismo.

La vegetazione in generale è vigorosa ed abbondante. L'agricoltura ha utilizzato un gran numero di piante sia per l'alimentazione umana che degli animali e produce foraggi eccellenti, radici zuccherine, grani ricchi in olio ed in sostanze azotate, che mentre da un lato danno alimento all'industria dello zucchero, dell'amido, dell'olio, ecc., forniscono residui utilizzabili con somma convenienza per l'alimentazione del bestiame.

La fauna è forse meno ricca di quella dei climi caldi e torridi, perchè l'uomo progredito nella civilizzazione ha limitato il numero dei grandi mammiferi che potevano danneggiare le sue colture od essere di continuo pericolo a sé stesso ed al capitale bestiame. E nel mentre ha distrutto o respinto altrove i grandi e feroci carnivori si affatica a combattere ora con successo ora no gli animali inferiori ed i parassiti vegetali che più dei primi sono dannosi ai raccolti.

Gli erbivori ed i granivori assumono uno sviluppo ben maggiore di quelli delle contrade o troppo calde o troppo fredde ed i loro prodotti sono molto migliori sia per qualità che per quantità: coi metodi zootecnici ed igienici l'uomo è arrivato a rendere gli organismi dei bruti domestici conformi al suo capriccio o all'utilità o alle esigenze dello smercio producendo da un lato i cavalli inglesi da corsa, i più veloci corridori del mondo, dall'altro i buoi Durham, i suini delle contee inglesi, ammassi di adipe e di carne, le vacche olandesi che possono fornire fino a 30 e 40 litri

di latte al giorno e ci arrestiamo in queste considerazioni che trovano il loro posto nei trattati di zootecnia. Ma abbiamo voluto accennare a tali fatti per mostrare come alle condizioni per lo più favorevoli di clima si accoppi la mente sveglia ed intraprendente delle popolazioni che vivono in queste località e che sanno bene spesso vincere le difficoltà delle cattive condizioni climatiche locali utilizzando gli animali e dando loro un indizzo conforme all'ambiente ed ai bisogni dei singoli paesi.

Ed ora passeremo allo studio delle stagioni le quali hanno un'importanza evidente sulla salute degli animali e sulla vegetazione. Daremo anzitutto qualche nozione fisica per arrestarci sulle azioni che esercitano sugli organismi sia in senso favorevole che dannoso e ne dedurremo, se sarà del caso, le regole igieniche da mettere in pratica.

1. Stagioni.

È noto dalla fisica generale che il piano dell'eclittica, nel quale sembra che il sole compia annualmente il suo giro nel cielo, è inclinato su quello dell'equatore di $23^{\circ} 27' 33''$, cosicchè anche l'asse terrestre è inclinato sull'eclittica di $66^{\circ} 32' 27''$. Ed è appunto l'inclinazione della terra rispetto al sole che è la causa della successione delle stagioni.

Due volte nell'anno, e cioè all'epoca degli equinozi di primavera e di autunno, la terra si trova rispetto al sole in una posizione tale che i due suoi poli sono equidistanti da questo astro ed in

allora il giorno e la notte hanno una durata eguale su tutti i punti terrestri. Ma eccettuate queste due epoche la terra per la sua inclinazione nel suo movimento di rivoluzione intorno al sole fa sì che quest'astro sia ora più vicino ad un polo ora all'altro (per cui la distribuzione del calore e della luce riesce ineguale sul nostro pianeta) e che si abbiano le quattro stagioni distinte coi nomi di primavera, estate, autunno ed inverno.

Il principio e la durata delle stagioni sono invariabilmente fissate dalle epoche degli equinozi e dei solstizi, cioè di quello stato di riposo in cui sembra essere il sole quando arrivato ai due tropici cessa di avanzarsi verso i poli per ritornare verso l'equatore. Ma la distribuzione del calore non corrisponde esattamente alle stagioni astronomiche, per cui medici, veterinari ed agronomi hanno sentito il bisogno di dividere l'anno in quattro stagioni *agricole* o *mediche* e farle cominciare ad epoche un po' differenti, come vedremo fra breve.

Le stagioni esercitano un'influenza grandissima su tutti gli esseri organizzati, ne hanno una diretta sugli animali collo stato dell'aria e del terreno, col calore, colla luce, coll'umidità, ed una indiretta cogli alimenti vegetali e colle bevande. Per essere esatti daremo anche le epoche delle stagioni mediche, siccome però le differenze sono piccole, così per non complicare inutilmente lo studio climatologico, le facciamo coincidere con quelle astronomiche, e vedremo come ciascuna stagione agisce sugli organismi dei domestici brut sia direttamente che indirettamente.

a) PRIMAVERA.

La primavera astronomica comprende i giorni che sono compresi dal 20 o 21 marzo al 21 giugno, conta adunque 92 giorni. La primavera medica invece si è fissata dal 1° marzo al 1° giugno anticipando cioè di 20 giorni.

Durante questa stagione i raggi solari arrivano nelle nostre regioni meno obliquamente e le giornate cominciano a divenire più lunghe, la terra va riscaldandosi con lentezza e molto calore va disperso sia per la fusione delle nevi, dei ghiacci e per l'evaporazione dell'umidità del suolo sia per venti che si notano verso la fine di marzo e che servono a tenere temperata l'atmosfera. Le rugiade, le brine abbondanti, le piogge piuttosto frequenti, oltre alle cause suesposte, impartono ai primi periodi della primavera una costituzione atmosferica mobile, umida e fredda. A misura che i giorni si fanno più lunghi (verso la fine di maggio) i raggi del sole cadono con un'incidenza meno obliqua, la terra si riscalda ed il caldo non tarda a farsi sentire, accompagnato molto spesso da frequenti e brevi temporali.

La primavera è favorevole alla vegetazione per il calore e l'umidità; i semi germinano, le piante crescono in breve, la terra si copre di verde ed è in questa stagione che nella maggior parte delle specie vegetali dei climi temperati succede la fecondazione.

I calori di primavera esercitano un'influenza diretta su tutti gli animali: fanno schiudere le uova.

e sviluppare le larve degli insetti: nei mammiferi la traspirazione cutanea diviene abbondante, il pelo dell'estate surroga quello dell'inverno, cioè ad un pelo lungo, ruvido, ne succede uno corto, lucente, liscio. I nostri animali domestici mangiano malvolentieri i foraggi secchi e ricercano invece quelli verdi; il latte delle femmine aumenta; cresce il vigore, la salute, il benessere in quelli che si lasciano liberi al pascolo fra gli alimenti appetiti, l'esercizio, l'aria libera. È la stagione in cui con più facilità si propaga la specie poiché è in primavera di preferenza che si manifestano i calori nelle femmine ed i maschi si trovano più ardenti che nelle altre epoche dell'anno.

Durante la primavera gli animali esigono delle cure onde la loro salute si mantenga. Il passaggio dalla miseria alimentare dell'inverno all'abbondanza della primavera, soprattutto negli ultimi periodi, i lavori faticosi a cui vengono sottomessi perchè i campi esigono di essere subito utilizzati, possono rendersi causa d'indisposizione. Sarà previdente che gli animali non abbiano a soffrire penuria di cibo durante il primo tempo primaverile, quando cioè non si può ancora disporre delle erbe che sono sui primordi della loro vegetazione; ciò accade di frequente quando l'allevatore tiene un numero di animali maggiore delle risorse foraggere che ha potuto mettere in serbo per l'inverno; si capisce come ciò sia di danno, poiché il cambiamento di stagione richiede per gli animali un alimento abbondante e buono. Sarà ottima pratica mettere al verde gli animali appena se ne abbia la possibilità facendoli però passare gradatamente dal regime secco al regime fresco.

La primavera è stagione propizia alla monta, alla castrazione, allo slattamento graduale dei giovani animali, i quali possono trovare sul prato erbe tenere e assai nutrienti abituando così il loro organismo al passaggio dall'alimentazione animale alla vegetale. È pure indicata la primavera per l'educazione dei puledri.

Le malattie della primavera sono determinate dalle grandi variazioni di temperatura che si osservano specialmente nei mesi di aprile e maggio e dal cambiamento di regime. L'animale che passa dai calori del giorno al fresco delle notti, che è esposto alle variazioni di marzo, contrae facilmente affezioni catarrali, malattie polmonari, reumatismi, ecc. Il passaggio repentino da un nutrimento secco, il più delle volte poco sostanzioso e poco abbondante ad un alimento verde ricco in principii alibili e copioso, determina prima la diarrea, in seguito la pletora e vuolsi anche congestioni dei visceri. Se agli effetti di un'alimentazione sostanziosa si aggiunge l'azione del sole che proietta i suoi raggi troppo ardenti sul corpo e riscalda gli animali, si osserveranno allora febbri cerebrali ed apoplezie fulminee. È in primavera che si nota di frequente nei cavalli la podoflematite tanto più se vennero alimentati abbondantemente e se si fanno lavorare su terreni duri, ghiaiosi e riscaldati dal sole. È verso la fine di questa stagione quando gli erbivori vengono mantenuti con foraggio secco di recente raccolto e che non ha ancora fermentato completamente che sono frequenti le malattie cutanee, le indigestioni, la vertigine.

La primavera però in generale è favorevole alla salute, soprattutto ai giovani che hanno bisogno di aria, di luce, di esercizio, di alimenti teneri e sostanziosi. Concorre alla guarigione ed al miglioramento delle malattie parassitarie della cute, di affezioni croniche, specialmente delle tare agli arti, quali vescicconi, cappelletti, acqua alle gambe, ecc.

L'animale sente la benefica influenza di questa stagione e tanto più la sente quanto più ebbe a soffrire durante l'inverno sia per cattiva stabulazione sia per cattiva alimentazione, il suo organismo si rinvigorisce purchè l'allevatore abbia cura di sottrarlo tanto alle forti e subitance variazioni di temperatura, che sono assai dannose, quanto all'eccesso di lavoro, di cibo e di calore.

b) ESTATE.

L'estate astronomico comincia il 21 di giugno e va fino al 22 o 23 settembre: dura quindi 93 giorni. L'estate medico si è fissato dal 1° giugno al 1° settembre. Ai 22 di giugno i giorni sono di 16 ore senza contare il crepuscolo e sul finire dell'estate di sole 12 ore.

La terra percossa dai raggi cocenti del sole che cadono a perpendicolo si riscalda molto, la sua superficie diviene arida, secca ed assorbe il calorico emanato dal sole, l'evaporazione durante il giorno è poco considerevole, l'aria è secca, satura di elettricità, le notti brevi e calde, la rugiada scarsa o del tutto mancante.

Per quanto riguarda la vegetazione, prima del termine dell'estate molte piante hanno percorso

il loro ciclo e tutte son diventate meno acquose, più dure, più toniche e nutrienti che in primavera. Sul finire dell'estate poi le scarse piante che rimangono sul piede sono dure, bene spesso coperte di polvere e non somministrano che un nutrimento insufficiente per animali che sono estenuati dal caldo e dalla copiosa traspirazione.

Durante l'estate è bene continuare nella somministrazione del foraggio verde agli animali conducendoli al pascolo, e quando sul prato l'erba è scarsa in modo da non poterli convenientemente nutrire, si somministrerà un supplemento di cibo alla rastrelliera. L'impartire foraggio secco e verde durante tutto l'estate è indicato specialmente per le vacche da latte, per le nutrici, per i giovani animali che si vogliono allevare, i quali hanno bisogno di copioso nutrimento e molto alibile, onde il loro sviluppo non si arresti e ne risultino difetti di conformazione che li deprezzano.

L'appetito essendo diminuito durante i forti calori converranno gli alimenti tonici, sostanziosi, non molto voluminosi per non affaticare di soverchio gli organi digerenti. Si abbevereranno spesso gli animali, tenuto calcolo delle forti perdite che avvengono per la cute e pei polmoni, e possibilmente si farà uso di acqua salata, acetata e non si dovrà mai amministrare l'acqua troppo fredda ma dopo averla lasciata esposta qualche minuto al sole.

In considerazione della funzionalità maggiore della pelle, della polvere che vi si deposita, il governo della mano il più scrupoloso, i bagni, le lozioni, troveranno la loro applicazione e si evi-

teranno così i pruriti e le irritazioni che la polvere tende a produrre. Si suggerisce anche di bagnare il corpo degli animali da lavoro con decozioni amare onde preservarli in parte dagli insetti alati che li tormentano.

Le stalle devono essere fatte segno alla più scrupolosa pulizia poichè è in questa stagione che fermentano molto più facilmente i prodotti di escrezione rendendo insalubre l'aria delle abitazioni, le quali dovranno essere aerate, colle porte e finestre aperte durante il giorno e nelle belle notti, ma munite di tende o di stuoie o di persiane per mitigare la luce ed opporsi all'entrata delle mosche, dei tafani, di tutti gli insetti che possono disturbare i bruti domestici.

I lavori dovranno possibilmente essere fatti dagli animali nelle ore più fresche del giorno, cioè al mattino ed alla sera: sarà opportuno lasciare gli animali in riposo nelle ore meridiane quando il sole proietta più cocenti i suoi raggi. Si eviteranno, quando se ne abbia la possibilità, le strade molto polverose perchè gli animali ne sieno meno incomodati.

L'estate è indicato per la tosatura delle pecore, perchè prima del freddo il vello ha tempo di crescere e proteggere questi animali sensibilissimi dalle influenze atmosferiche.

Poche cose diremo delle malattie predominanti in questa stagione, avendone già parlato quando si trattò della termometria. Sul finire dell'estate, soprattutto per la scarsità e la poca bontà dei foraggi, gli animali hanno l'apparecchio digerente debilitato, che funziona male e lentamente. Gli er-

bivori in quest'epoca per supplire all'erba che manca sulle zolle strappano e mangiano i giovani getti degli arbusti e degli alberi, contraendo irritazioni intestinali e l'ematuria o piscia-sangue.

Le acque in molte località non favorite sono rare, cattive, alterate dalla decomposizione di sostanze vegetali e contribuiscono ad ingenerare malattie settiche.

Il caldo, la polvere, gl'insetti, l'insolazione, agiscono sulla cute producendo facilmente malattie cutanee e sul sistema nervoso determinando affezioni nervose, apoplessie, la vertigine. Le località in cui vi sono acque stagnanti sono molto insalubri perchè le fermentazioni e le decomposizioni riescono più attive. Il pus delle piaghe si corrompe presto e diviene di cattiva natura e le mosche vi depositano le loro uova che ben presto si trasformano in larve.

L'aria alterata e l'organismo fiacco, indebolito, incapace di resistere alle cause morbose determinano malattie contagiose che si trasmettono con facilità a molti individui: è appunto nell'estate che tali malattie maggiormente infieriscono.

c) AUTUNNO.

Questa stagione comincia il 23 settembre e finisce il 22 dicembre: comprende adunque circa 89 giorni. L'autunno medico invece si include fra il 1° settembre ed il 1° dicembre. Il sole in autunno resta sull'orizzonte da prima 12 ore, fino ad 8 soltanto verso il termine.

La temperatura in settembre è ancora elevata

poichè la terra riscaldata ancora dall'estate conserva molto calore: in questa stagione il suolo è secco, le strade coperte di polvere e gli insetti tormentano gli animali. Ma le prime piogge di autunno tolgono queste cause d'insalubrità; sfortunatamente però sono di rado tanto copiose da coprire d'acqua la superficie degli stagni, da alimentare le sorgenti, da far gonfiare i torrenti e le riviere: tali effetti non si hanno che ad autunno inoltrato. Al contrario si rendono abbondanti le rugiade, le nebbie dense e malsane, che, bagnando la superficie del suolo, rendono fresche le notti.

L'autunno è la stagione in cui si alimentano gli animali coi foraggi verdi delle praterie temporanee, che si utilizzano le paglie fresche dei cereali, le cime del mais, le foglie degli alberi per riservare il fieno per l'inverno, e quando sul termine dell'autunno la vegetazione è scarsa, in allora si rimpiazzano le piante erbacee con radici alimentari, quali le barbabietole, le carote, i topinambours ed alle bestie da rendita si danno i residui delle distillerie, delle fabbriche di zucchero, degli olii, degli alchools, ecc., prodotti che in generale hanno un valore alimentare rilevante.

Quando si continui a condurre gli animali al pascolo converrà dare una razione alla stalla perchè insufficiente sarebbe l'alimento che trovano sul prato.

Sul finire dell'estate o sul principiare d'autunno si dovranno pulire gli stagni che servono da abbeveratoi e le fontane onde mantenere l'acqua salubre.

In settembre od ottobre si slattano i puledri e le giovenche, si ingrassano i maiali che devono essere uccisi agli ultimi di dicembre.

La primavera e l'autunno si rassomigliano pel fondo umido della loro costituzione atmosferica e per le loro variazioni, ma ne differiscono perchè l'autunno è caldo in principio e freddo nel suo fine, viceversa succede per la primavera. Inoltre queste due stagioni si differenziano fra loro per gli effetti diversi che producono sugli esseri organizzati: ogni individuo, sia animale, sia pianta, inaugura la primavera con una sensazione di rinascimento e di espansione vitale, l'autunno invece, come precursore della cattiva stagione, lascia nell'animo un'involontaria tristezza; la vita incomincia a restringersi nel centro delle sue irradiazioni e sembra che si prepari alle uggiose e tristi giornate invernali.

L'autunno non è molto favorevole alla salute, specialmente in settembre ed ottobre. Le variazioni brusche di temperatura, i lavori faticosi sotto la sferza del sole, fanno contrarre agli animali malattie degli organi respiratori (bronchiti, polmoniti). I foraggi duri ed eccitanti presi in gran quantità, hanno per effetto di far bere molt'acqua la quale spesso è insalubre perchè tanto quella degli stagni che delle sorgenti e delle riviere è bassa, carica di materie saline e di sostanze putride: discrasie sanguigne in tali circostanze facilmente si manifestano. Si è osservato che le malattie croniche per lo più resistono in questa stagione ad ogni trattamento curativo: esse o fanno perire l'animale durante l'inverno o non guariscono che nella primavera successiva.

d) INVERNO.

L'inverno astronomico va dal 22 dicembre al 20 o 21 marzo: l'inverno medico si fa durare dal 1° dicembre al 1° marzo. Il polo australe ha una inclinazione maggiore che nelle altre stagioni, per cui i raggi del sole ci arrivano obliqui, obliquità che si rende sempre minore man mano che ci inoltriamo nella stagione e le giornate divengono sempre più lunghe. La terra avendo perduto durante la fine dell'estate e per tutto l'autunno più calorico di quello che ne abbia assorbito, è fredda, spesso coperta di nevi e di ghiacci: soffiano venti freddi, nebbie dense e durature offuscano l'atmosfera rendendo l'aria fredda ed umida, la temperatura è bassa, le notti prolungate.

Tutti gli esseri organizzati sono come intormentiti, la vegetazione delle piante vivaci si arresta completamente, alcune specie animali cadono nel sonno invernale, gli erbivori domestici vengono alimentati alla stalla coi foraggi che la previdenza dell'uomo ha raccolto e conservato durante la buona stagione.

Nell'inverno bisogna tenere riguardati gli animali perchè la loro salute non abbia a risentirsene. Così quando si fanno escire conviene aver riguardo alla temperatura delle loro abitazioni ed a quella dell'aria esterna; il repentino passaggio da un'aria calda ad una fredda cagiona stati morbosi a base infiammatoria. Le finestre delle stalle devono essere di frequente aperte per evitare che nell'ambiente la temperatura si elevi molto: biso-

gnerà guardarsi dal lasciare gli animali fermi esposti al freddo ed all'umido ed in ogni caso fornirli di coperture.

Gli alimenti che si impartono in questa stagione essendo generalmente secchi non sono favorevoli alla secrezione del latte, contenendo poca acqua; sarà perciò opportuno mescolarli a radici, a tuberiferi. Le bevande nell'inverno sono di solito abbondanti e salubri, sono però troppo fredde, ma è facile rimediare a tale inconveniente. Le strade sono sdrucchiolevoli per la neve compressa e ghiacciata: gli animali costretti a camminare, a trascinare o portare carichi lungo tali strade possono facilmente scivolare e contrarre lussazioni, fratture, ferite qualora non abbiano sotto i loro piedi dei ferri con ramponi o con punte.

Gli animali non lavorano molto ed anche lavorando, l'organismo non si risente tanto quanto nell'estate: mangiano di buon appetito ed è l'epoca indicata per far consumare i foraggi più scadenti ed anche poco nutritivi poichè essendo forte l'attività di assimilazione, così utilizzano bene un tale foraggio.

L'inverno però è spesso fatale ai nostri bruti domestici: così quelli che sono deboli, infermicci, vecchi, quelli che non hanno sufficiente vigoria per reagire contro l'impressione del freddo, ordinariamente si aggravano e soccombono. Si osservano durante l'inverno i crepacci nella parte inferiore degli arti, l'acqua alle gambe, malattie ai piedi, reumatalgie ed affezioni respiratorie.

In generale l'azione combinata di un'aria fredda ed umida, di un regime alimentare male appro-

priato, di una cattiva stabulazione, determinano negli animali, soprattutto deboli, alterazioni organiche che sebbene possano sfuggire subito all'occhio non esercitato e non si manifestino che nella susseguente stagione pur tuttavia non cessano di essere dannose e temibili.

2. Considerazioni intorno alle stagioni.

Vedemmo come i climi temperati abbiano due stagioni la primavera e l'autunno che ci fanno passare gradatamente e quasi insensibilmente dai forti calori dell'estate ai freddi intensi dell'inverno e dai freddi rigorosi ai forti calori. Per la loro successione e per la loro stessa diversità le quattro stagioni sono favorevoli all'economia animale, poichè mantengono un certo equilibrio nell'esercizio delle funzioni vitali temperandosi a vicenda: si veggono infatti alcuni stati morbosi che si manifestano in una stagione guarire spontaneamente in quella che succede. Le brine stesse, i freddi, la neve, sono necessari per sospendere la vegetazione e prolungare la durata delle piante, per uccidere i vegetali parassiti che infestano e rovinano le messi, per moderare l'attività vitale degli animali.

La diversità delle stagioni dei climi temperati ha un'azione potente sulle razze che vengono per così dire plasmate nei loro caratteri zootecnici dall'ambiente, dal clima in cui vivono, determinando in esse temperamenti diversi: nei climi invece dove havvi una sola stagione gli esseri organizzati si rassomigliano.

Le stagioni considerate dal lato medico ed agricolo non si susseguono con quel rigore astronomico dipendente dalle leggi generali del nostro sistema solare, ma le alternative di calore, di luce, di vegetazione, l'abbondanza o la scarsità delle piogge, le meteore, le fanno variare d'assai rendendole irregolari e quindi d'ordinario dannose, perchè ostacolano i lavori agricoli, fanno perdere le raccolte, alterano la salute degli animali.

La temperatura e le piogge sono i fattori che specialmente rendono irregolari le stagioni. La primavera, ad es., questa stagione che dovrebbe normalmente avere una temperatura dolce, mite, può essere fredda assai in sul principio ed occasionare perdite considerevoli nei prodotti del suolo che avevano incominciato a vegetare. I freddi primaverili di rado nuocciono agli animali superiori, ma possono rendersi causa di gravi perdite per i sericultori non ottenendosi a tempo debito la foglia del gelso per alimentare i bachi da seta. I pascoli ne soffrono, e se l'allevatore non fu previdente di conservare foraggi per sostituire il pascolo, gli animali costretti così a cibarsi insufficientemente forniscono scarsi prodotti con grave pregiudizio dell'industria zootecnica. Una primavera troppo precoce e molto calda è del pari sfavorevole sia alle piante, che maturano precocemente, ingialliscono ed essicano, sia agli animali che esciti appena dall'inverno e che non essendo ancor stati abituati gradatamente al caldo, sono esposti durante il lavoro alle congestioni in seguito a colpi di sole.

Le siccità lunghe che si manifestano in estate

ed in autunno hanno un'influenza grandissima sulla salute dei domestici bruti, ed è precisamente in ragione di quest'influenza sul suolo, sulle piante, sulle acque che si osserva durante una simile costituzione atmosferica lo sviluppo di malattie, sia d'indole infiammatoria che parassitaria. Il suolo essendo secco, arido, gli animali per la loro posizione sono esposti a respirare molta polvere: mangiano erbe coperte di sabbia, da cui provengono il consumo dei denti, infiammazioni all'apparecchio digestivo, formazione di calcoli intestinali, il disgusto, la perdita dell'appetito, il rapido dimagrimento, la diminuzione del latte, la perdita della lana ed altri stati morbosi inerenti a discrasie sanguigne.

Le regole igieniche per preservare gli animali dagli effetti della siccità sarebbero di tenerli il più possibile riparati nelle abitazioni, alimentarli alla stalla, farli camminare durante la notte ed al mattino per tempo prima dei forti calori: dobbiamo però convenire che per gli svariati bisogni delle aziende agricole ciò non è sempre dato di poter fare.

Le lunghe siccità trasformano gli stagni in paludi, fanno putrefare l'acqua carica di materie vegetali ed animali, rendono i foraggi duri, legnosi, irritanti, poco adatti a riparare le perdite organiche. Le acque stesse che non sono corrotte ma ferme, per l'evaporazione diminuiscono in volume, ma contengono disciolte o sospese le stesse quantità di materie minerali, riescendo così dure, irritanti, indigeste. Dopo poco tempo però non tardano ad entrare nella categoria di quelle mal-

sane sia pei processi di fermentazione putrida che si stabiliscono sia per tutti quegli animaletti che sotto l'influenza della siccità nelle acque stagnanti si sviluppano prodigiosamente.

Per preservare gli animali dagli effetti della siccità prolungata si suggerisce di impartire loro foraggi acquosi, radici alimentari, farli pascolare in luoghi freschi, argillosi, ombreggiati; dare bevande acetate, salate o limonate minerali, che si ottengono aggiungendo all'acqua che serve per bevanda piccolissime dosi di acido solforico.

Se dannosa è una siccità prolungata, non meno lo sono le piogge che durano molto tempo, intere settimane. La costituzione atmosferica, che si rende così troppo umida, agisce sugli organismi animali infiacchendoli, e non possono nutrirsi bene anche perchè i foraggi sebbene crescano vigorosamente e siano assai abbondanti, pur nondimeno contengono principi mal elaborati, sono insipidi, troppo acquosi ed introdotti nell'organismo non possono dare vigore, tono alle funzioni fisiologiche dell'animale. In questo caso converrà rimediare facendo escire poco gli animali e se escono provvederli di coperture; non dar loro a mangiare i foraggi bagnati, ma alimentarli alla greppia con foraggi secchi e di buona qualità: impartire pure contemporaneamente qualche condimento (sal marino, bacche di ginepro, piante amare, ecc.) per neutralizzare l'eccesso di umidità introdotto coll'aria e talvolta colle piante nell'economia, e dare forza all'organismo perchè possa resistere ad una tale costituzione atmosferica dannosa alla salute.

V.

Climi freddi.

I climi freddi si estendono dalla linea isotermica di $+5^{\circ}$ a quella di -5° e cominciano presso a poco al 56° di latitudine. La media invernale della temperatura si mantiene al disotto di 0° e discende in certi punti fino a -27° ; la media estiva oscilla secondo i luoghi fra $+6^{\circ}$ e $+20^{\circ}$ ed in una medesima località l'ampiezza delle oscillazioni annuali può sorpassare 33° .

Nell'emisfero boreale si trovano sotto i climi freddi l'Islanda, la maggior parte della Svezia e della Norvegia, il terzo circa della Russia europea, la Siberia, il Canada, il Labrador, Terranuova. Nell'emisfero australe la zona dei climi freddi è occupata dall'Oceano antartico e da poche terre quasi sconosciute.

Sotto i climi freddi non vi sono che due stagioni ben delineate, ma molto ineguali per durata: un'estate di poche settimane, di cui i giorni lunghissimi sono scaldati da un ardentissimo sole, ed un inverno di otto a dieci mesi, durante i quali il termometro può discendere fino a 40° sotto lo zero: « La vegetazione in queste regioni, che sono pur nondimeno abitate, percorre tutte le sue fasi in due o tre mesi. La terra si copre di verdura, la fioritura, la maturazione dei frutti e dei semi si compiono in breve, poi tutto ritorna nell'immobilità ed il suolo riprende per dieci mesi il suo mantello di neve e di ghiaccio.

« Durante questa stagione così corta e così brillante la lunghezza dei bei giorni compensa il loro numero scarso poichè durano da 18 a 20 ore, ed a partire dal 66°, 32' di latitudine havvi un'epoca in cui il sole illumina continuamente quelle regioni, ma poi a poco a poco i giorni vanno diminuendo in lunghezza fino all'avvicinarsi dell'inverno ed il sole finisce collo scomparire lasciando la regione nelle tenebre. Ma queste lunghe notti sono in generale calme, splendide ed illuminate dal riflesso fantastico delle aurore boreali » (Rochard).

Laddove l'agricoltura è possibile, cioè nei luoghi dove la media annuale non discende sotto 0°, non si coltivano nè si possono coltivare che piante a vegetazione rapida. Se scarsa è la flora lo è del pari la fauna: man mano che si va verso il polo le specie animali si riducono in numero. Gradatamente che ci allontaniamo dalle regioni polari e dove un embrione di agricoltura è possibile si incontrano il cavallo, il bue, la pecora, il porco, eccetto l'asino che non può raggiungere mai la linea che segna il limite meridionale dei climi freddi. Dobbiamo però ricordare che in queste regioni i mammiferi domestici non raggiungono mai la statura imponente di quelli delle regioni temperate, ma sono piccoli, di temperamento nervoso e di una energia poco comune. In tali climi uomini ed animali mangiano molto perchè l'aria essendo densa e perciò ricchissima in ossigeno leva al sangue colla respirazione molto carbonio ed idrogeno per la termogenesi, le funzioni dei diversi organi sono più attive, le perdite maggiori

e di qui la necessità di una riparazione organica più abbondante che nei paesi caldi. In generale uomini ed animali viventi nei climi freddi hanno un temperamento sanguigno, il che indica precisamente una grande attività di chilificazione e di ematosi, funzioni che divengono preponderanti sotto l'azione di una bassa temperatura e sotto una forte pressione. Alla fame non sarebbero e non sono capaci di resistere, e se sotto l'equatore è facile sopportare una semi-dieta ed anche la fame per un po' di tempo, questa ed il freddo nei climi vicini al polo estenuerebbero prontamente le forze della vita.

È innegabile che i paesi freddi sono salubri poichè non si hanno fermentazioni e sviluppo di principi dannosi all'economia: la sola influenza dannosa contro la quale bisogna premunirsi è il freddo.

Le malattie da cui sono colpiti gli animali domestici in questi climi sono poco conosciute. Nell'uomo si osservano l'idatiginosi del fegato, il tetano, le febbri eruttive, i reumatismi, le affezioni acute degli organi respiratori, l'oftalmia delle nevi, le congelazioni, il grippe, la tisi. Secondo Delafond alcune di queste malattie colpirebbero anche gli animali dei paesi freddi.

Le regole igieniche da mettere in pratica per gli animali viventi sotto i climi freddi sono le stesse che abbiamo ricordate trattando dell'aria fredda, alla quale per brevità rimandiamo.

VI.

Climi polari.

I climi polari sono limitati dalle linee isoterme di -5° e di -15° e comprendono nell'emisfero nord lo Spitzberg, la Nuova Zembla, la parte la più settentrionale della Siberia e della Nuova Bretagna, la Terra di Baffin, la Groelandia e le isole del mar glaciale. L'emisfero sud, le cui isoterme crediamo non sieno state ancora descritte, non contiene alcuna terra conosciuta.

In queste solitudini non s'incontrano che mari immobili, ghiacciai, immensi campi di neve. Il sole non si mostra che sotto forma di raggi molto obliqui che traversano a stento dense brume e che rischiarano poco tali regioni. Le tenebre delle notti polari non sono dissipate che di quando in quando dal magnifico spettacolo delle aurore boreali, il cui splendore è riflesso dalle nevi e dai ghiacci: giorni di più mesi succedono a queste lunghe notti. Il freddo è intensissimo: si sono notati dagli esploratori fino a 62° sotto zero.

La flora, anche là dove può attecchire, è meschinissima: allo Spitzberg, nella Groelandia non si trovano che crittogame, felci, ciperacee, ericinee. Gli animali hanno un aspetto, una struttura caratteristica; quelli che si importano soccombono. Martin dice che allo Spitzberg fra i vertebrati a sangue caldo si contano 16 specie di mammiferi e 22 specie di uccelli. L'uomo non si trova che in Groelandia, dove vive in gruppi, passa l'inverno

in dimore sotterranee, si alimenta specialmente dei prodotti della pesca: possiede il cane che gli serve a tirare le slitte sui ghiacci.

La malattia predominante è l'*oftalmia delle nevi* consistente nella lesione della retina determinata dalla riflessione della luce sulla neve, dallo splendore del cielo e delle aurore boreali. Altra specie di oftalmia è data da causa meccanica cioè dall'impressione del vento freddo, dall'introduzione della neve fra le palpebre e dall'agglutinarsi delle ciglia per le lagrime congelate. Gli Esquimesi hanno tutti le palpebre rosse, tumefatte ed ulcerate.

I climi polari per l'igiene veterinaria non interessano punto; li abbiamo ricordati semplicemente per rendere completo questo studio.

VII.

Climi verticali.

Nello studio che abbiamo fatto intorno ai climi si è tenuto conto quasi esclusivamente della varia situazione dei luoghi tra l'equatore ed i poli cioè in senso orizzontale (se pure questa espressione può passare considerata la forma del globo terrestre), ed abbiamo fatta astrazione dell'elevazione al di sopra del livello del mare. Abbiamo però visto, allorchè considerammo la configurazione del suolo, che la terra si solleva non solo qua e là in altipiani, ma è percorsa dovunque da grandi montagne disposte in catene ed elevantisi a considerevoli altezze. Ora man mano che ci eleviamo sul livello del mare la temperatura decresce ed

in tali proporzioni che bastano poche ore di ascensione per passare attraverso a tutti i gradi della temperatura decrescente. Come la temperatura decresce variabilmente nei diversi meridiani così succede nelle elevazioni per circostanze diverse, quali sarebbero la stagione, l'ora del giorno, l'inclinazione o la disposizione del pendio. Si è voluto calcolare il rapporto termometrico della sovrapposizione dei climi alla loro proiezione orizzontale e si è ammesso in generale che un'ascensione di 100 metri equivalga per l'effetto termometrico allo spostamento di un grado verso il polo. Ad una certa altezza il calore dei giorni d'estate non è sufficiente per sciogliere le nevi accumulate nelle altre stagioni e qui comincia il limite delle nevi perpetue, che è tanto meno elevato sul livello del mare quanto minore è la temperatura del clima alla base delle montagne o in altri termini quanto più ci avviciniamo ai poli.

Sulle montagne, specialmente verso la base, la vegetazione riesce rigogliosa molto meglio che al piano e vedesi il suolo verdeggiante anche là dove vi è mancanza di acqua: ciò si spiega perchè l'umidità è fornita dalle nebbie, dalle nubi e dai vapori invisibili dell'atmosfera. L'aria che proviene dalle regioni inferiori si raffredda man mano che s'innalza, perde la sua forza dissolvente e cede al terreno l'umidità che conteneva. Inoltre i vapori acquei che si condensano nelle regioni elevate contengono maggior quantità di materie fertilizzanti (composti ammoniacali, nitrati, acido carbonico) di quelli che si liquefano al piano.

Le erbe che crescono sono corte e non possono

che difficilmente essere falciate, ma in compenso sono buone, saporite, appetite assai dagli animali che le ricercano con avidità e si utilizzano facendole pascolare dai bovini e dalle pecore da luglio a settembre. Non è compito di questo lavoro trattare della monticazione, ci basti far notare che i climi verticali, quando non sieno troppo elevati, agiscono vantaggiosamente sulla salute, tenendo però presenti le regole igieniche che ricordammo a proposito della barometria.

Gli animali che vivono ad altitudini più o meno forti sul livello del mare differiscono da quelli viventi al piano sebbene appartengano alla stessa razza: variano pel mantello, per la statura e per la conformazione. Pare che la diversità d'azione sia dovuta all'intensità della luce solare, essendo l'atmosfera a forti altitudini di grande trasparenza ed il sole di un vivo splendore, alla differenza di pressione barometrica ed alla rarefazione dell'aria. Quest'ultimo fatto secondo le ricerche di P. Bert ha per conseguenza una maggior ricchezza in emoglobina e quindi una maggiore capacità respiratoria del sangue degli animali che vivono sulle alte montagne. Il colore del mantello per effetto dell'altitudine cambia di tono se non, cambia di tinta: i peli si fanno più abbondanti e lunghi, bene spesso setosi come ce ne offrono esempi le capre, le pecore, i cani viventi sugli altipiani dell'Himalaya: la pelle diventa più grossa e più densa.

FINE.

MILANO - ULRICO HOEPLI - MILANO

LIBRAIO-EDITORE DELLA REAL CASA

ELENCO COMPLETO
DEI
MANUALI HOEPLI
pubblicati sino al 1893



A collezione dei MANUALI HOEPLI, iniziata col fine di popolarizzare i principii delle Scienze, delle Lettere e delle Arti, deve il suo grandissimo successo al concorso dei più autorevoli scienziati d'Italia, ed ha ormai conseguito, mercè la sua eccezionale diffusione, uno sviluppo di più di trecento volumi, onde lovette essere classificata per serie, come segue:

**SERIE SCIENTIFICA-LETTERARIA
E GIURIDICA**

(a L. 1,50 il volume)

pei MANUALI che trattano delle scienze e degli studi letterari.

SERIE PRATICA

(a L. 2 — il volume)

pei MANUALI che trattano delle industrie manifatturiere e degli argomenti che si riferiscono alla vita pratica.

SERIE ARTISTICA

(a L. 2 — il volume)

pei MANUALI che trattano delle arti e delle industrie artistiche nella loro storia e nelle loro applicazioni pratiche.

SERIE SPECIALE

per quei MANUALI che si riferiscono a qualsiasi argomento, ma che per la mole e per la straordinaria abbondanza di incisioni, non potevano essere classificati in una delle serie suddette a prezzo determinato.

ELENCO COMPLETO DEI MANUALI HOEPLI

PUBBLICATI SINO AL 1893

ADULTERAZIONE E FALSIFICAZIONE DEGLI ALIMENTI , del Dott. Prof. L. GABBA, di pag. VIII-212	L. 2
AGRICOLTURA. (Vedi Analisi del vino. Animali da cortile. - Apicoltura - Bachi da seta - Bestiame. - Colombi - Coltivazione, ecc. delle piante tessili. - Contabilità agraria. - Economia dei fabbricati rurali. - Enologia. - Estimo. - Frumento e Mais. - Frutticoltura. - Funghi. - Insetti nocivi. - Insetti utili. - Latte, cacio e burro. - Macchine agricole. - Malattie crittogamiche. - Olivo. - Orticoltura - Pianta e fiori. - Piante industriali. - Pollicoltura. - Pomologia artificiale. - Prato. - Selvicoltura. - Vino. - Viticoltura.)	
AGRONOMIA , del Prof. F. CAREGA DI MURICCE, 2 ^a edizione, di pag. VI-200.	1 50
ALGEBRA COMPLEMENTARE di PINCHERLE. (In lavoro.)	
ALGEBRA ELEMENTARE , del Prof. S. PINCHERLE, 4 ^a edizione, di pag. VIII-210	1 50
ALIMENTAZIONE , di G. STRAFFORELLO, di pag. VIII-122 „	2 —
ALIMENTI. (Vedi Adulterazione. - Conserve. - Panificazione.)	
ALPI (le), di J. BALL, traduz. di I. Cremona, pag. VI-120	1 50
— (Vedi Dizionario alpino Prealpi bergamasche.)	
ANALISI DEL VINO , ad uso dei chimici e dei legali, del Dott. M. BARTH, con prefaz. del Dott. I. Nessler, trad. del Prof. D. F. C. Comboni, di pag. 142 con 7 incisioni „	2 —
— (Vedi Cantiniere. - Cognac. - Enologia. - Vino - Viticoltura.)	
ANATOMIA PITTORICA , di A. LOMBARDINI, pag. VI-118 con 39 incisioni	2 —
ANIMALI DA CORTILE , del Prof. P. BONIZZI, di pag. XIV-238 con 39 incisioni	2 —
— (Vedi - Bestiame Colombi. Pollicoltura.)	
ANTICHITÀ PRIVATE DEI ROMANI , del Prof. W. KOPP, traduzione del Prof. N. Moreschi, 2 ^a edizione, di pag. XII-190 con 8 incisioni „	1 50
— (Vedi Archeologia dell'arte.)	
ANTROPOLOGIA , del Prof. G. CANESTRINI, 2 ^a edizione riveduta ed ampliata, di pag. VIII-232, con 23 incisioni „	1 50
APICOLTURA RAZIONALE , del Prof. G. CANESTRINI, di pag. VIII-176, con 32 incisioni	2 —

APPRESTAMENTO DELLE FIBRE TESSILI, (Vedi Filatura. Piante tessili.)	
ARABO VOLGARE (Manuale di), di DE STERLICH e DIB KHADDAG. Raccolta di 1200 vocaboli e 600 frasi più usuali, di pag. 143, con 8 tavole .	L. 2 50
ARALDICA (Grammatica), di F. TRIBOLATI, 3ª edizione, di pag. VIII-120, con 98 incis. e un'appendice sulle <i>Livree</i>	2 50
ARCHEOLOGIA DELL'ARTE del Prof. I. GENTILE:	
Parte I. Storia dell'arte greca testo, 2ª ed., p. XII-226	2 —
— id — Atlante per l'opera suddetta di 149 tavole, indice „	4 —
Parte II. Storia dell'arte etrusca e romana, premessovi un cenno sull'arte italica primitiva, testo, 2ª edizione, di pag. IV-228.	2 —
— id. — Atlante per l'opera suddetta di 79 tavole, indice „	2 —
ARCHITETTURA ITALIANA, dell'Arch. A. MELANI, 2 vol., di pagine XVIII-214 e XII-266, con 46 tavole e 113 figure, 2ª edizione	6 —
I. Architettura Pelasgica, Etrusca, Italo-Greca e Romana.	
II. Architettura Medioevale, fino alla Contemporanea.	
ARITMETICA RAZIONALE, del Prof. Dott. F. PANIZZA, pag. VIII-188.	1 50
ARMONIA, del Prof. C. POLLINI. (In lavoro.)	
ARTE DEL DIRE (l'), del Prof. D. FERRARI, 2ª ediz. corretta ed ampliata di pag. XVI-190.	1 50
— (Vedi Rettorica. Ritmica Stilistica.)	
ARTE GRECA. Atlante di tavole ad illustr. della Storia d'Arte Greca, di I. GENTILE. (Vedi Archeologia dell'arte.)	
ARTE MILITARE. (Vedi Storia dell').	
ARTE MINERARIA, dell'Ing. Prof. V. ZOPPETTI, di pag. IV-182, con 112 figure in 14 tavole	2 —
ARTE ROMANA. Atlante di tavole ad illustr. d. Storia dell'Arte Etrusca-Romana, di I. GENTILE. (Vedi Archeol. dell'arte.)	
ARTI (le) GRAFICHE FOTOMECCANICHE. Zincotipia, Autotipia, Eliografia, Fototipia, Fotolitografia, Fotosilografia, Tipofotografia, ecc., secondo i metodi più recenti, dei grandi maestri nell'arte: ALBERT, ANGERER, GRO-NENBERG, EDER, GILLOT, HUSNIK, KOF AHL, MO-NET, POITEVIN, ROUX, TURATI, ecc., con un cenno storico sulle arti grafiche e un Dizionarietto tecnico; pag. IV-176 con 9 tav. illustr.	2
ARTI. (Vedi Anatomia pittorica. - Archeologia dell'arte. - Ar-chitettura. - Decorazione. - Disegno. - Pittura. - Scoltura.)	
ASSICURAZIONE SULLA VITA, di G. PAGANI, pag. VI-152	1 50

- ASSISTENZA DEGLI INFERMI NELL'OSPEDALE ED IN FAMIGLIA**, del D.^r C. CALLIANO, di pag. XXIV-148, con 7 tav. L. 4 50
— (Vedi Igiene. - Soccorsi d'urgenza.)
- ASTRONOMIA**, di I. N. LOCKYER, tradotta ed in parte rifatta da E. SERGENT e riveduta da G. V. SCHIAPARELLI, 3^a ediz., di pag. VI-156, con 44 incisioni " 1 50
- ATLANTE GEOGRAFICO-STORICO DELL'ITALIA**, del Dott. G. GAROLLO, 24 carte, 76 pag. di testo e un'Appendice " 2 —
— (Vedi Esercizi geografici. Geografia. Dizionario Geografico. Prontuario di Geografia.)
- ATLANTE GEOGRAFICO UNIVERSALE**, di KIEPERT, con notizie geografiche e statistiche del Dott. G. GAROLLO, 8^a ed. (dalla 70000 alla 80000 copia), 25 carte, 88 pag. di testo , 2 —
- ATMOSFERA** (Vedi Climatologia. - Igroscopi. - Meteorologia.)
- ATTI NOTARILI**. (Vedi Notaro. — Testamenti.)
- AUTOTIPIA**. (Vedi Arti Grafiche.)
- BACCHI DA SETA**, del Prof. T. NENCI, di pag. VI-276, 2^a edizione con 41 incis. e 2 tavole . 2 —
— (Vedi Industria della Seta. Tintura della seta.)
- BALISTICA PRATICA**, per cura del dep. SCIACCI. (In lavoro.)
- BATTERIOLOGIA**, dei Proff. G. e R. CANESTRINI, di pag. VI-240 con 29 illustrazioni. 1 50
— (Vedi Microscopio.)
- BESTIAME (il) E L'AGRICOLTURA in Italia** del Dott. F. ALBERTI. (In lavoro.)
- BIBLIOGRAFIA**, di G. OTTINO, 2^a ediz. riveduta di pag. VI-166, con 17 incisioni 2 —
— (Vedi Dizionario bibliografico.)
- BIBLIOTECARIO** (Manuale del), di PETZHOLDT, traduzione libera di G. BIAGI. (In lavoro.)
- BORSA** (Operaz. di). (Vedi Valori pubblici. - Debito pubblico.)
- BOTANICA**, del Prof. I. D. HOOKER, traduzione del Prof. N. PEDICINO, 4^a ediz. di pag. XIV-134, con 68 incisioni 1 50
- BURRO**. (Vedi Latte)
- CACCIATORE** (Manuale del) di G. FRANCESCHI con illustrazioni. (In lavoro.)
- CALORIFERI**. (Vedi Riscaldamento.)
- CANDELE**. (Vedi Steariniere e Fabb. di Candele.)
- CANTANTE** (Manuale del), di L. MASTRIGLI, di pag. XII-132. , 2]
- CANTINIERE**. Lavori di cantina mese per mese, dell'Ing. A. STRUCCHI, di pag. VIII-172 con 30 incisioni . 2 —
— (Vedi Analisi del vino. Cognac Enologia. - Vino. Viticoltura.)

- CASEIFICIO**, di L. MANETTI, 2^a edizione completamente rifatta dal Prof. SARTORI, di pag. IV-212 con 34 incisioni L. 2 —
 — (Vedi **Adulterazione degli alimenti. - Latte, burro, cacio.**)
- CATASTO** (Il nuovo) italiano dell'avv. E BRUNI. (In lavoro.)
- CAVALLO** (Manuale del), del Tenente Colonnello C. VOLPINI, di pag. IV-200 con illustrazioni e 8 tavole. 2 50
 — (Vedi **Corse.**)
- CELERIMENSURA** (Manuale pratico di) e tavole logaritmiche a quattro decimali dell'Ing. F. BORLETTI. (In lavoro.)
- CELERIMENSURA** (Manuale e tavole di), dell'Ing. G. ORLANDI, di pag. 1200 con un quadro generale d'interpolaz. „ 18 —
 — (Vedi **Compensazione degli errori. - Disegno topografico. - Geometria pratica.**)
- CERALACCHE.** (Vedi **Vernici.**)
- CEREALI.** (Vedi **Frumento e Mais. - Panificazione.**)
- CHIMICA**, del Prof. H. E. ROSCOE, traduz. del Prof. A. PAVESI, pag. VI-124, con 36 incisioni, 4^a edizione „ 1 50
- CHIMICO** (Manuale del) **E DELL'INDUSTRIALE**, ad uso dei Chimici analitici e tecnici, degli industriali, ecc., del Dott. Prof. L. GABBA, di pag. XII-354 5 —
- CLIMATOLOGIA**, di L. DE MARCHI, p. X-204, con 6 carte 1 50
 — (Vedi **Meteorologia. Igroscopi. Sismologia.**)
- COGNAC** (Fabbricazione del) **E DELLO SPIRITO DI VINO E DISTILLAZIONE DELLE FECCE E DELLE VINACCE**, di DAL PIAZ-DI PRATO, di pag. X-168, con 37 incisioni „ 2 —
- COLOMBI DOMESTICI E COLOMBICOLTURA**, del Prof. P. BONIZZI, di pag. VI-210, con 29 incisioni. 2 —
 — (Vedi **Animali da cortile. Pollicoltura.**)
- COLOMBO C.**, (Vedi **Cristoforo Colombo.**)
- COLORI E VERNICI**, ad uso dei Pittori, Verniciatori, Miniatori, ed Ebanisti, di G. GORINI, 2^a ed., di pag. IV-184 2 —
 — (Vedi **Fotografia. Luce e colori. Vernici.**)
- COLTIVAZIONE ED INDUSTRIE DELLE PIANTE TESSILI**, propriamente dette e di quelle che danno materia per legacci, lavori d'intreccio, sparteria, spazzole, scope, carta, ecc., coll'aggiunta di un Dizionario delle piante ed industrie tessili, di oltre 3000 voci, del Prof. M. A. SAVORGNAN D'OSOPPO, di pag. XII-476, con 72 incisioni 5 —
 — (Vedi **Filatura. Piante Industriali.**)
- COMPENSAZIONE DEGLI ERRORI CON SPECIALE APPLICAZIONE AI RILIEVI GEODETICI**, di F. CROTTI, pag. IV-160. 2 —
 — (Vedi **Celerimensura.**)

- ASSISTENZA DEGLI INFERMI NELL'OSPEDALE ED IN FAMIGLIA**, del D.^r G. CALLIANO, di pag. XXIV-448, con 7 tav. L. 1 50
— (Vedi Igiene Soccorsi d'urgenza.)
- ASTRONOMIA**, di I. N. LOCKYER, tradotta ed in parte rifatta da E. SERGENT e riveduta da G. V. SCHIAPARELLI, 3^a ediz., di pag. VI-156, con 44 incisioni . . . „ 1 50
- ATLANTE GEOGRAFICO-STORICO DELL'ITALIA**, del Dott. G. GAROLLO, 24 carte, 76 pag. di testo un'Appendice 2 —
— (Vedi Esercizi geografici. Geografia. Dizionario Geografico. Prontuario di Geografia.)
- ATLANTE GEOGRAFICO UNIVERSALE**, di KIEPERT, con notizie geografiche e statistiche del Dott. G. GAROLLO, 8^a ed. (dalla 70000 alla 80000 copia), 25 carte, 88 pag. di testo „ 2 —
- ATMOSFERA** (Vedi Climatologia. - Igroscopi. - Meteorologia.)
- ATTI NOTARILI**. (Vedi Notaro. — Testamenti.)
- AUTOTIPIA**. (Vedi Arti Grafiche.)
- BACCHI DA SETA**, del Prof. T. NENCI, di pag. VI-276, 2^a edizione con 41 incis. e 2 tavole 2 —
— (Vedi Industria della Seta. Tintura della seta.)
- BALISTICA PRATICA**, per cura del dep. SCIACCI. (In lavoro.)
- BATTERIOLOGIA**, dei Proff. G. e R. CANESTRINI, di pag. VI-240 con 29 illustrazioni. 1 50
— (Vedi Microscopio.)
- BESTIAME (il) E L'AGRICOLTURA in Italia** del Dott. F. ALBERTI. (In lavoro.)
- BIBLIOGRAFIA**, di G. OTTINO, 2^a ediz. riveduta di pag. VI-166, con 17 incisioni 2 —
— (Vedi Dizionario bibliografico.)
- BIBLIOTECARIO** (Manuale del), di PETZHOLDT, traduzione libera di G. BIAGI. (In lavoro.)
- BORSA** (Operaz. di). (Vedi Valori pubblici. - Debito pubblico.)
- BOTANICA**, del Prof. I. D. HOOKER, traduzione del Prof. N. PEDICINO, 4^a ediz. di pag. XIV-134, con 68 incisioni 1 50
- BURRO**. (Vedi Latte)
- CACCIATORE** (Manuale del) di G. FRANCESCHI con illustrazioni. (In lavoro.)
- CALORIFERI**. (Vedi Riscaldamento.)
- CANDELE**. (Vedi Stearinere e Fabb. di Candele.)
- CANTANTE** (Manuale del), di L. MASTRIGLI, di pag. XII-132. „ 2 —
- CANTINIERE**. Lavori di cantina mese per mese, dell'Ing. A. STRUCCHI, di pag. VIII-172 con 30 incisioni 2 —
— (Vedi Analisi del vino. Cognac Enologia. Vino. - Viticoltura.)

- CASEIFICIO**, di L. MANETTI, 2^a edizione completamente rifatta dal Prof. SARTORI, di pag. IV-212 con 34 incisioni L. 2 —
 — (Vedi **Adulterazione degli alimenti. - Latte, burro, cacio.**)
- CATASTO** (Il nuovo) italiano dell'avv. E. BRUNI. (In lavoro.)
- CAVALLO** (Manuale del), del Tenente Colonnello C. VOLPINI, di pag. IV-200 con illustrazioni e 8 tavole. 2 50
 — (Vedi **Corse.**)
- CELERIMENSURA** (Manuale pratico di) e tavole logaritmiche a quattro decimali dell'Ing. F. BORLETTI. (In lavoro.)
- CELERIMENSURA** (Manuale e tavole di), dell'Ing. G. ORLANDI, di pag. 1200 con un quadro generale d'interpolaz. „ 18 —
 — (Vedi **Compensazione degli errori. - Disegno topografico. - Geometria pratica.**)
- CERALACCHE.** (Vedi **Vernici.**)
- CEREALI.** (Vedi **Frumento e Mais. - Panificazione.**)
- CHIMICA**, del Prof. H. E. ROSCOE, traduz. del Prof. A. PAVESI, pag. VI-124, con 36 incisioni, 4^a edizione „ 1 50
- CHIMICO** (Manuale del) **E DELL'INDUSTRIALE**, ad uso dei Chimici analitici e tecnici, degli industriali, ecc., del Dott. Prof. L. GABBA, di pag. XII-354 5 —
- CLIMATOLOGIA**, di L. DE MARCHI, p. X-204, con 6 carte 1 50
 — (Vedi **Meteorologia. Igroscopi. Sismologia.**)
- COGNAC** (Fabbricazione del) **E DELLO SPIRITO DI VINO E DISTILLAZIONE DELLE FECCE E DELLE VINACCE**, di DAL PIAZ-DI PRATO, di pag. X-168, con 37 incisioni „ 2 —
- COLOMBI DOMESTICI E COLOMBICOLTURA**, del Prof. P. BONIZZI, di pag. VI-210, con 29 incisioni 2 —
 — (Vedi **Animali da cortile. Pollicoltura.**)
- COLOMBO C.**, (Vedi **Cristoforo Colombo.**)
- COLORI E VERNICI**, ad uso dei Pittori, Verniciatori, Miniatori, ed Ebanisti, di G. GORINI, 2^a ed., di pag. IV-184 2 —
 — (Vedi **Fotografia. Luce e colori. - Vernici.**)
- COLTIVAZIONE ED INDUSTRIE DELLE PIANTE TESSILI**, propriamente dette e di quelle che danno materia per legacci, lavori d'intreccio, sparteria, spazzole, scope, carta, ecc., coll'aggiunta di un Dizionario delle piante ed industrie tessili, di oltre 3000 voci, del Prof. M. A. SAVORGNAN D'OSOPPO, di pag. XII-476, con 72 incisioni 5 —
 — (Vedi **Filatura. - Piante Industriali.**)
- COMPENSAZIONE DEGLI ERRORI CON SPECIALE APPLICAZIONE AI RILIEVI GEODETICI**, di F. CROTTI, pag. IV-160. 2 —
 — (Vedi **Celerimensura.**)

- COMPUTISTERIA**, del Prof. V. GITTI, Vol. I. Computisteria commerciale, 3^a edizione interamente rifatta, di pagine VI-168 L. 1 50
 — Vol. II. Computisteria finanziaria, di pag. VIII-156 „ 1 50
- COMPUTISTERIA AGRARIA**, del Prof. L. PETRI di pag. VI-212 con 2 grandi quadri „ 1 50
 — (Vedi **Contabilità. - Ragioneria. - Logismografia. - Scritture d'affari.**)
- CONCIA DELLE PELLI**, di G. GORINI, 2^a ediz. di pag. 150 2 —
- CONSERVE ALIMENTARI**, preparazione e conservazione, falsificazioni, ecc., di GORINI, 2^a edizione, di pag. 164 2 —
 — (Vedi **Adulterazione. Alimentazione. Panificazione.**)
- CONTABILITÀ GENERALE DELLO STATO**, dell'Avv. E. BRUNI, pag. XII-422 (vol. doppio) 3 —
 — (Vedi **Computisteria. Ragioneria. Logismografia.**)
- CORRETTORE E COMPOSITORE TIPOGRAFO.** (V. **Tipografia.**)
- CORSE** (Dizionario termini delle), del Ten. Col. G. VOLPINI 1 —
 — (Vedi **Cavallo.**)
- COSTITUZIONE DI TUTTI GLI STATI.** (Vedi **Ordinamento.**)
- CRISTALLOGRAFIA GEOMETRICA, FISICA E CHIMICA** applicata ai minerali del Prof. F. SANSONI, di pag. XVI-368 con 284 incisioni nel testo (vol. doppio) 3 —
 — (Vedi **Mineralogia**)
- CRISTOFORO COLOMBO** di V. BELLIO, con illustraz. 1 50
- CRONOLOGIA.** (Vedi **Storia e Cronologia.**)
- CUBATURA.** Prontuario per la cubatura dei legnami di G. BELLUOMINI, 2^a ediz. aumentata e corretta di pag. 204 2 50
 — (Vedi **Falegname ed ebanista.**)
- CURVE.** Manuale pel tracciamento delle curve delle Ferrovie e Strade carrettiere calcolato per tutti gli angoli e i raggi di G. H. A. KRÖHNKE, traduzione dell'Ing. L. LORIA, 2^a ediz., di pag. 164 con 1 tavola „ 2 50
- DANTE**, di G. A. SCARTAZZINI, 2 vol. di pag. VIII-139 e IV-147: I. Vita di Dante. II. Opere di Dante 3 —
- DEBITO (II) PUBBLICO ITALIANO** e le regole e i modi per le operazioni sui titoli che lo rappresentano, di F. AZZONI, di pag. VIII-376 (volume doppio) „ 3 —
 — (V. **Imposte dirette - Interesse e sconto - Valori pubblici.**)
- DECORAZIONE E INDUSTRIE ARTISTICHE**, con una introduzione sulle industrie artistiche nazionali, e sulla decorazione e l'addobbo di un'abitazione privata, dell'Arch. A. MELANI, 2 volumi, di complessive pag. XX-460 con 118 incisioni 6 —
- DIGESTO (II)** di C. FERRINI. (In lavoro.)

DINAMICA ELEMENTARE , del Dott. C. CATTANEO, di pag. VIII-146, con 25 figure	L. 1 50
— (Vedi Termodinamica.)	
DIRITTI E DOVERI DEI CITTADINI , secondo le Istituzioni dello Stato, per uso delle pubbliche scuole, del Prof. D. MAFFIOLI, 7 ^a ed. ampliata e corretta, con una appendice sul Codice penale di pag. XVI-206	1 50
DIRITTO AMMINISTRATIVO giusta i programmi governativi del Prof. G. LORIS, di pag. XVI-420 (vol. doppio).	3 —
DIRITTO CIVILE ITALIANO , del Prof. C. ALBICINI, di p. VIII-128	1 50
DIRITTO COMMERCIALE. (Vedi Mandato.)	
DIRITTO COMUNALE E PROVINCIALE , di MAZZOCCOLO. (Vedi Legge Comunale e Provinciale.)	
DIRITTO COSTITUZIONALE , di F. P. CONTUZZI, p. XII-320	1 50
DIRITTO ECCLESIASTICO , del Dott. C. OLMO, di pag. XII-472 (vol. doppio).	3 —
DIRITTO INTERNAZIONALE PRIVATO , dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, di pag. XIV-392 (volume doppio)	3 —
DIRITTO INTERNAZIONALE PUBBLICO , dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, di pag. XII-320 (volume doppio).	3 —
DIRITTO PENALE , dell'Avv. A. STOPPATO, di pag. VIII-192	1 50
DIRITTO ROMANO , del Prof. C. FERRINI, di pag. VI-132	1 50
DISEGNO. I principii del Disegno e gli stili dell'Ornamento, del Prof. C. BOITO, 3 ^a ed. di pag. IV-206, con 61 silog.	2 —
DISEGNO TOPOGRAFICO , del Capitano G. BERTELLI, di pag. VI-136, con 12 tavole e 10 incisioni	2 —
DISINFEZIONE. (Vedi Infezione.)	
DIZIONARIO ALPINO ITALIANO , Parte 1 ^a . Vette e valichi italiani , dell'ing. E. BIGNAMI-SORMANI. — Parte 2 ^a . Valli lombarde e limitrofe alla Lombardia , dell'ing. C. SCOLARI di pag. XXII-310	3 50
DIZIONARIO DELLA LINGUA DEI GALLA (OROMONICA.) (Vedi Grammatica.)	
DIZIONARIO BIBLIOGRAFICO , di C. ARLIA, di pag. 100.	1 50
DIZIONARIO FOTOGRAFICO ad uso dei dilettanti e professionisti, contenente oltre 1500 voci in 4 lingue, esposte in ordine alfabetico nonchè 500 sinonimi e 600 formule del Dott. LUIGI GIOPPI, di pag. VIII-600 con 95 incisioni e 10 tavole fuori testo.	7 50
DIZIONARIO GEOGRAFICO UNIVERSALE , del Dott. G. GAROLLO, 3 ^a edizione, di pag. VI-632	6 50
DIZIONARIO ITALIANO. (Vedi Vocabolario italiano.)	
DIZIONARIO ITALIANO e VOLAPUK , di C. MATTEI. (V. Volapük.)	
DOGANE. (Vedi Trasporti)	

DOTTRINA POPOLARE , in 4 lingue. (Italiana, Francese, Inglese e Tedesca.) Motti popolari, frasi commerciali e proverbi, raccolti da G. SESSA, 2 ^a ediz. di pag. IV-212	L.	2	—
ECONOMIA DEI FABBRICATI RURALI , di V. NICCOLI, di pag. VI-192	"	2	—
ECONOMIA POLITICA , del Prof. W. S. JEVONS, trad. del Prof. L. COSSA, 2 ^a ed. riveduta, di pag. XIV-174	"	1	50
— (Vedi Scienza delle finanze .)			
ELETTRICISTA (Manuale dell'), di G. COLOMBO e R. FERRINI, di pag. VIII-204-14 con 40 incisioni	"	4	—
— (Vedi Illuminazione. - Telefono. Telegrafia .)			
ELETTRICITÀ , del Prof. FLEEMING JENKIN, trad. del Prof. R. FERRINI, di pag. VIII-180, con 32 incisioni	"	1	50
— (Vedi Magnetismo. Unità assolute .)			
ELETTROLISI . (Vedi Galvanoplastica .)			
ELETTROTIPIA . (Vedi Galvanoplastica .)			
ELIOGRAFIA . (Vedi Arti grafiche .)			
ENCICLOPEDIA HOEPLI (Piccola), in 2 volumi di oltre 3000 pagine di 110 righe per ogni pag. (In lavoro.) Associazione all'opera completa L. 18 — (Tanto i singoli fascicoli come i volumi non si danno separatamente.)			
ENERGIA FISICA , di R. FERRINI, di pag. VI-108 con 15 inc.	"	1	50
ENOLOGIA , precetti ad uso degli enologi italiani, del Prof. O. OTTAVI, 2 ^a ediz. riveduta e ampliata da A. STRUCCHI, di pag. XII-194, con 21 incisioni	"	2	—
— (Vedi Analisi del vino. - Cantiniere. - Vino. - Viticoltura .)			
ERRORI E PREGIUDIZI VOLGARI , confutati colla scorta della scienza e del raziocinio da G. STRAFFORELLO, p. IV-170	"	1	50
ESERCIZI GEOGRAFICI E QUESITI , di L. HUGUES, SULL' ATLANTE DI R. KIEPERT, 2 ^a edizione, pag. 76	"	1	—
ESTIMO RURALE , di F. CAREGA DI MURICCE, p. VI-164	"	2	—
— (Vedi Agronomia. Economia dei fabbricati rurali .)			
ETNOGRAFIA , del Prof. B. MALFATTI, 2 ^a ediz. interamente rifusa, di pag. VI-200	"	1	50
FABBRICATI RURALI (Vedi Economia del .)			
FABBRIO . (Vedi Operaio .)			
FALEGNAME ED EBANISTA . Natura dei legnami indigeni ed esotici, maniera di conservarli, prepararli, colorirli e verniciarli, loro cubatura, di G. BELLUOMINI, di pag. X-138, con 42 incisioni	"	2	—
— (Vedi Cubatura dei legnami .)			
FALSIFICAZIONE DEGLI ALIMENTI . (Vedi Adulterazione .)			
FARMACISTA (Manuale del), del Dott. P. E. ALESSANDRI, di pag. XII-628, con 138 tav. e 80 incis. originali	"	6	50
FERROVIE . (Vedi Trasporti .)			

FILATURA. Manuale di filatura, tessitura e apprestamento ossia lavorazione meccanica delle fibre tessili, di E. GRO- THE, traduzione sull'ultima ediz. tedesca, di p. VIII-414, con 105 incisioni	L. 5 —
— (Vedi Coltivazione. Piante industriali.)	
FILOSOFIA MORALE , del Prof. L. FRISO. (In lavoro.)	
FILOSOFIA. (Vedi Logica. - Psicologia.)	
FINANZA (Vedi Scienza della.)	
FIORI. (Vedi Floricoltura. - Piante e fiori.)	
FISICA , del Prof. BALFOUR STEWART, traduz. del Prof. G. CANTONI, 4 ^a ediz. di pag. X-188, con 48 incisioni	1 50
FISIOLOGIA , di FOSTER, traduzione del Prof. G. ALBINI, 3 ^a ediz., di pag. XII-158, con 18 incisioni	1 50
FLORICOLTURA (Manuale di), di C. M. F.lli RODA, di pag. VIII- 186, con 61 incisioni	2 —
— (Vedi Piante e fiori.)	
FONDITORE IN TUTTI I METALLI (Manuale del), di G. BEL- LUOMINI, di pag. 146 con 41 incisioni	2 —
— (Vedi Operaio.)	
FONOLOGIA GRECA , del Prof. A. CINQUINI. (In lavoro.)	
FONOLOGIA ITALIANA , del Dott. L. STOPPATO, p. VIII-102	1 50
FONOLOGIA LATINA , di S. CONSOLI, di pag. 208	1 50
FOTOGALVANOTIPIA. (Vedi Arti grafiche.)	
FOTOGRAFIA DEI COLORI del Dott. C. BONACINI. (In lavoro.)	
FOTOGRAFIA PEI DILETTANTI (Come il sole dipinge.), di G. MUFFONE, di pag. X-204, 2 ^a ediz. con molte incis.	2 —
— (Vedi Arti grafiche. - Dizionario fotografico.)	
FRUMENTO E MAIS , di G. CANTONI, pag. VI-168 e 13 inc.	2 —
— (Vedi Adulterazione. Alimentazione. - Panificazione.)	
FRUTTICOLTURA , del Prof. Dott. D. TAMARO, con 63 illu- strazioni. di pag. VIII-192	2 —
— (Vedi Pomologia artificiale.)	
FULMINI E PARAFULMINI , del Dott. Prof. E. CANESTRINI, di pag. VIII-166, con 6 incisioni	2 —
FUNGHI (I) ed i TARTUFI , loro natura, storia, coltura, con- servazione e cucinatura. Cenni di FOLCO BRUNI	2 —
FUOCHI ARTIFICIALI. (Vedi Pirotecnica)	
FUOCHISTA (Vedi Macchinista.)	
GALVANOPLASTICA , ed altre applicazioni dell'elettrolisi, Gal- vanostegia, Elettrometallurgia, Affinatura dei metalli, Pre- parazione dell'alluminio, Sbianchimento della carta e delle stoffe, Risanamento delle acque, Concia elettrica delle pelli, ecc., del Prof. R. FERRINI, 2 ^a edizione com- pletamente rifatta di pagine XII-392 con 45 incisioni	4 —
GEODESIA. (Vedi Compensazione degl' errori. Celeri- mensura. Geometria pratica.)	

GEOGRAFIA , di G. GROVE, traduz. del Prof. E. GALLETTI, 2 ^a ediz. riveduta, di pag. XII-160, con 26 incisioni. L.	1 50
— (Vedi Atlante. - Esercizi geografici. Prontuario di geografia. Dizionario geografico.)	
GEOGRAFIA CLASSICA , di H. F. TOZER, traduzione e note del Prof. I. GENTILE, 5 ^a ediz. di pag. IV-168	1 50
GEOGRAFIA FISICA , di A. GEIKIE, trad. sulla 6 ^a ediz. inglese di A. STOPPANI, 3 ^a ediz., di pag. IV-132, con 20 incis.	1 50
GEOLOGIA , di GEIKIE, trad. sulla 3 ^a ediz. inglese di A. STOPPANI, 3 ^a ediz. di pag. VI-154, con 47 incis.	1 50
GEOMETRIA ANALITICA DELLO SPAZIO , del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-196, con 11 incisioni.	1 50
GEOMETRIA ANALITICA DEL PIANO , del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-194, con 12 incisioni.	1 50
GEOMETRIA DESCRITTIVA , del Prof. F. ASCHIERI, di pag. IV- 210, con 85 incisioni.	1 50
GEOMETRIA METRICA E TRIGONOMETRIA , del Prof. S. PIN- CHERLE, 3 ^a edizione, di pag. VI-152, con 16 incis.	1 50
GEOMETRIA PRATICA , dell'Ing. Prof. G. EREDE, 2 ^a edizione riveduta, di pag. X-184, con 124 incisioni.	2 —
— (Vedi Celerimensura. - Disegno topografico - Geodesia.)	
GEOMETRIA PROIETTIVA , del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-192, con 66 incisioni.	1 50
GEOMETRIA PURA ELEMENTARE , del Prof. S. PINCHERLE, 3 ^a edizione, di pag. VI-140, con 112 incisioni.	1 50
GIARDINO (II) INFANTILE , del Prof. P. CONTI, di pag. VI-208, con 27 tavole (Vol. doppio)	3 —
GINNASTICA (Storia della) , di F. VALLETTI.	1 50
GINNASTICA FEMMINILE , di F. VALLETTI, di pag. VI-112 con 67 illustrazioni	2 —
GINNASTICA MASCHILE (Manuale di) , per cura di I. GELLI, di pag. VIII-108, con 216 incisioni.	2 —
— (Vedi Scherma.)	
GIOIELLERIA. OREFICERIA, ORO, ARGENTO E PLATINO , di E. BOSELLI, di pag. 336, con 125 incisioni	4 —
— (Vedi Pietre preziose. - Metalli preziosi.)	
GIURISPRUDENZA , (Vedi Digesto. Diritto civile. Diritto romano. Diritto costituzionale. - Diritto Internazionale pubblico e privato. - Diritto ecclesiastico. Diritto pe- nale. Diritto amministrativo. - Legge comunale. Man- dato commerciale.)	
GRAMMATICA ARALDICA (Vedi Araldica.)	
GRAMMATICA E DIZIONARIO DELLA LINGUA DEI GALLA (ORO- MONICA) , del Prof. E. VITERBO.	
Vol. I Galla-Italiano, di pag. VIII-152	2 50
Vol. II Italiano-Galla di pag. LXIV-106	2 50

GRAMMATICA GRECA. (In lavoro.)	
GRAMMATICA DELLA LINGUA GRECO MODERNA, del Professore R. LOVERA. (In lavoro.)	
GRAMMATICA DELLA LINGUA INGLESE, del Prof. PAVIA. (In lavoro.)	
GRAMMATICA LATINA, del Prof. VALMAGGI, di pag. X-250	L. 1 50
— (Vedi <i>Fonologia latina. Letteratura romana.</i>)	
GRAMMATICA E VOCABOLARIO DELLA LINGUA RUMENA, del Prof. R. LOVERA, con l'aggiunta di un vocabolario delle voci più usuali, di pag. VIII-200	1 50
GRAMMATICA SANSCRITA. (Vedi <i>Sanscrito.</i>)	
GRAMMATICA SPAGNUOLA, del Prof. PAVIA. (In lavoro.)	
GRAMMATICA TEDESCA, del Prof. L. PAVIA. (In lavoro.)	
GRECIA (La) ANTICA, di G. TONIAZZO. (Vedi <i>Storia antica.</i>)	
IGIENE PRIVATA e medicina popolare ad uso delle famiglie, di C. BOCK, traduz. di E. PARIETTI sulla 7ª ediz. tedesca con una introduzione di G. SORMANI, di pag. XII-278	2 50
IGIENE PUBBLICA, del Prof. SORMANI. (In lavoro.)	
— (Vedi <i>Assistenza agli infermi — Soccorsi d'urgenza.</i>)	
IGIENE SCOLASTICA, di A. REPOSSI, 2ª ed. di pag. IV-246	2 —
IGIENE DELLA VITA PUBBLICA E PRIVATA, del Dott. G. FAROLLI. (In lavoro.)	
IGIENE VETERINARIA, del Dott. U. BARPI. (In lavoro.)	
IGROSCOPI, IGROMETRI, UMIDITÀ ATMOSFERICA, del Professore P. CANTONI, di pag. XII-146, con 24 inc. e 7 tab.	1 50
ILLUMINAZIONE ELETTRICA, dell'Ing. E. PIAZZOLI, di p. XII-275, con 167 inc. 41 tabelle e 2 tavole litografate . . .	4 —
IMBALSAMATORE (Manuale dell'), preparatore tassidermista di R. GESTRO, 2ª ediz., riveduta di p. XII-148, con 38 inc.	2 —
IMPIANTI ELETTRICI. (Vedi <i>Elettricità Illuminazione.</i>)	
IMPOSTE DIRETTE (Riscossione delle), dell'Avv. E. BRUNI, di pag. VIII-158. . . .	1 50
INCHIOSTRI. (Vedi <i>Vernici.</i>)	
INDUSTRIA DELLA SETA, del Prof. L. GABBA, 2ª edizione, di pag. IV-208	2 —
INDUSTRIE. (Vedi <i>Apicoltura. - Arte mineraria. - Bachi da seta. - Caseificio. - Conca delle pelli. - Galvanoplastica. - Gioielleria. - Olio. - Piccole industrie - Tabacco. - Tintore., ecc.</i>)	
INDUSTRIE ARTISTICHE. (Vedi <i>Decorazione.</i>)	
INDUSTRIE TESSILI. (Vedi <i>Coltivazione. - Filatura. Seta.</i>)	
INFEZIONE, DISINFEZIONE E DISINFETTANTI, del Dottor Prof P. E. ALESSANDRI, di pag. VIII-190, con 7 incis.	2 —

INGEGNERE CIVILE. Manuale dell'Ingegnere civile e industriale, di G. COLOMBO, 12 ^a ed. di pag. 470, con 194 figure	L. 5 50
Il medesimo tradotto in francese da P. MARCILLAC	5 50
INGEGNERE NAVALE. Prontuario di A. CIGNONI, con 36 fig. di pag. XXXII-292 Leg. in tela L. 4 50, e in pelle	5 50
INSETTI NOCIVI , di F. FRANCESCHINI, di pag. VIII-264, con 96 incisioni.	2 —
INSETTI UTILI , di F. FRANCESCHINI, di pag. XII-160, con 43 incisioni ed 1 tavola.	2 —
INTERESSE E SCONTO , di E. GAGLIARDI, di pag. VI 201	2 —
— (Vedi Contabilità. - Computisteria. Debito pubblico. Ragioneria. Valori Pubblici.)	
ISTITUZIONI DELLO STATO (Le). (Vedi Diritti e doveri dei cittadini. Ordinamento degli Stati.)	
JUTA. — LANA. (Vedi Filatura.)	
LATTE, BURRO E CACIO. Chimica analitica applicata al caseificio, del Prof. SARTORI, di pag. X-162, con 24 incis.	2 —
— (Vedi Adulterazione degli alimenti. Caseificio.)	
LEGATORE DI LIBRI (Manuale del), di G. OTTINO. (In lavoro.)	
LEGGE SULLE CALDAIE. (Vedi Macchinista e Fuochista.)	
LEGGE (La nuova) COMUNALE E PROVINCIALE , annotata dall'Avvocato E. MAZZOCCOLO, 2 ^a ediz. con l'aggiunta di due regolamenti e due indici di pag. XXII-648.	4 50
LEGGI. (Vedi Diritto amministrativo-civile-commerciale, ecc.)	
LEGNAMI. (Vedi Cubatura dei legnami. - Falegname.)	
LETTERATURA AMERICANA , di G. STRAFFORELLO, di pagine X-148.	1 50
LETTERATURA DANESE. (Vedi Letteratura Norvegiana.)	
LETTERATURA EBRAICA , di A. REVEL, 2 vol., di pag. 364	3 —
LETTERATURA FRANCESE , del Prof. F. MARCILLAC, trad. di A. PAGANINI, 2 ^a edizione, di pag. VIII-184	1 50
LETTERATURA GRECA , del Prof. V. INAMA, 8 ^a edizione notevolmente migliorata, di pag. VIII-234.	1 50
LETTERATURA INDIANA , del Prof. A. DE GUBERNATIS, pag. VIII-159.	1 50
LETTERATURA INGLESE , del Prof. E. SOLAZZI, 3 ^a edizione di pag. VIII-194.	1 50
LETTERATURA ISLANDESE , di S. AMBROSOLI. (In lavoro.)	
LETTERATURA ITALIANA , di G. FENINI, 4 ^a ed. di pag. VI-204	1 50
LETTERATURA LATINA. (Vedi Fonologia latina. Grammatica latina. Letteratura romana.)	
LETTERATURA NORVEGIANA E DANESE , di CONSOLI. (In lav.)	
LETTERATURA PERSIANA , del Prof. I. PIZZI, di pag. X-208	1 50
LETTERATURA PROVENZALE , A. RESTORI, di pag. X-220	1 50

LETTERATURA ROMANA , del Prof. F. RAMORINO, 3 ^a ediz. riveduta e corretta, di pag. IV-320.	L.	1 50
LETTERATURA SPAGNUOLA E PORTOGHESE , del Professore L. CAPPELLETTI, di pag. VI-206		1 50
LETTERATURA TEDESCA , del Prof. O. LANGE, traduzione di A. PAGANINI, 2 ^a edizione corretta, di pag. XII-168		1 50
LETTERATURE SLAVE , di D. CIAMPOLI, 2 volumi:		
I. Bulgari, Serbo-Croati, Yugo-Russi, di pag. IV-144		1 50
II. Russi, Polacchi, Boemi, di pag. IV-142	„	1 50
LETTERATURA UNGHERESE , di ZIGÁNY ARPÁD, di pag. XII-295		1 50
LINGUA DEI GALLA (OROMONIA) . (Vedi Grammatica.)		
LINGUA GRECA . (Vedi Grammatica. Letteratura)		
LINGUA GRECA MODERNA . (Vedi Grammatica.)		
LINGUA INGLESE . (Vedi Grammatica.)		
LINGUA LATINA . (Vedi Grammatica. - Letteratura romana.)		
LINGUA RUMENA . (Vedi Grammatica.)		
LINGUA SANSCRITA . (Vedi Sanscrito.)		
LINGUA SPAGNUOLA . (Vedi Grammatica.)		
LINGUA TEDESCA . (Vedi Grammatica.)		
LINGUE DIVERSE . (Vedi Letteratura delle singole lingue.)		
LINGUE DELL'AFRICA , di R. CUST, versione italiana del Professore A. DE GUBERNATIS, di pag. IV-110		1 50
LINGUE STRANIERE (Studio delle), di MARCEL, ossia l'Arte di pensare in una lingua straniera, traduzione del Prof. DAMIANI. (In lavoro.)		
LIVREE . (Vedi Araldica.)		
LOGARITMI (Tavole di), con 5 decimali, pubblicate per cura di O. MÜLLER, 3 ^a edizione di pag. XX-142	„	1 50
LOGICA , di W. STANLEY JEVONS, traduzione del Professore G. CANTONI, 4 ^a ediz. di pag. VIII-154, e 15 incis.		1 50
LOGISMOGRAFIA , teoria ed applicazioni, dell'Ing. C. CHIESA, 3 ^a edizione di pag. XIV-172		1 50
— (Vedi Computisteria. - Ragioneria.)		
LUBRIFICANTI . (Vedi Saponi.)		
LUCE E COLORI , del Prof. G. BELLOTTI, di pag. X-156 con 24 incisioni e 1 tavola	„	1 50
MACCHINE AGRICOLE , del conte A. CENCELLI-PERTI, di pag. VIII-216, con 68 incisioni	„	2 —
MACCHINISTA E FUOCHISTA , del Prof. G. GAUTERO, 4 ^a edizione, con aggiunte dell'Ing. L. LORIA, di pag. XIV-180, con 25 incisioni e col testo della Legge sulle caldaie, ecc.		2 —
MACCHINISTA NAVALE , di LIGNAROLO. (In lavoro.)		

MAGNETISMO ED ELETTRICITÀ , del Dott. G. POLONI, di pag. XII-204, con 102 incisioni	L. 2 50
MAIS. (Vedi Agricoltura. Frumento. Panificazione.)	
MALATTIE CRITTOGAMICHE DELLE PIANTE ERBACEE COLTIVATE , del Dott. R. WOLF, compilazione del Dott. W. ZOPF, traduzione con note ed aggiunte del Dott. P. BACGARINI, di pag. X-268, con 50 incisioni	2 —
MANDATO COMMERCIALE , del prof. E. VIDARI, di p. VI-160	1 50
MARE (II) , del Prof. V. BELLIO, di pag. IV-140, con 6 tavole litografate a colori.	1 50
MARINO (Manuale del) MILITARE E MERCANTILE , di DE AMEZAGA, con 18 xilografie ed un elenco del personale dello Stato maggiore, di pag. VIII-264	5 —
MATERIALI DA COSTRUZIONE (Vedi Resistenza del).	
MATERIE COLORANTI. (Vedi Colori e Vernici. Tintore. Piante industriali. Vernici e Lacche.)	
MECCANICA , del Prof. R. STAWELL BALL, traduzione del Prof. J. BENETTI, 2 ^a ediz. di pag. XII-196, con 89 inc.	1 50
MEDAGLIE. (Vedi Numismatica.)	
MEDICINA. (Vedi Igiene. - Farmacista - Soccorsi d'urgenza.)	
METALLI. (Vedi Peso dei metalli. Operaio. Fonditore.)	
METALLI PREZIOSI (oro, argento, platino, estrazione, fusione, assaggi, usi), di G. GORINI, 2 ^a ediz. di p. 196 con 9 inc.	2 —
— (Vedi Oreficeria e Gioielleria.)	
METEOROLOGIA GENERALE , del Dott. L. DE MARCII, di pag. VI-156, con 8 tavole colorate.	1 50
— (Vedi Climatologia. Igroscopi. Sismologia.)	
METRICA DEI GRECI E DEI ROMANI , di L. MÜLLER, tradotta dal Dott. V. LAMI, di pag. XVIII-130	1 50
— (Vedi Letteratura greca. Ritmica. Verbi greci.)	
MICROSCOPIO (II) ossia Guida elementare alle più facili osservazioni di Microscopia del Prof. CAMILLO ACQUA, con molte incisioni. (In lavoro.)	
— Vedi Batteriologia.	
MIELE. (Vedi Apicoltura.)	
MILITARIA. (Vedi Storia arte militare.)	
MINERALOGIA GENERALE , del Prof. L. BOMBICCI, 2 ^a ediz. riveduta, di pag. XIV-190 con 183 incisioni e 3 doppie tavole cromolitografiche.	1 50
MINERALOGIA DESCRITTIVA , del Prof. L. BOMBICCI, di pag. IV-300, con 119 incisioni (volume doppio)	3 —
— (Vedi Cristallografia.)	
MINIERE. (Vedi Arte mineraria.)	

MINIATURA. (Vedi Colori e vernici. - Luce e colori. - Decorazione e Ornamentazione. Pittura.)	
MITOLOGIA COMPARATA , di A. DE GUBERNATIS, 2 ^a ediz., di pag. VIII-150.	L. 1 50
MITOLOGIA GRECA , di A. FORESTI. Vol. I ^o Divinità, di pagine VIII-264.	1 50
Vol. II ^o Eroi	1 50
MITOLOGIA ROMANA , di A. FORESTI. (In lavoro.)	
MONETE. (Vedi Numismatica. - Tecnologia e Terminologia monetaria.)	
MORALE (Vedi Filosofia morale.)	
MUSICA. (Vedi Armonia.-Cantante.-Pianista.-Strumentazione.)	
NATURALISTA VIAGGIATORE , di A. ISSEL e R. GESTRO (Zoologia), di pag. VIII-144, con 38 incisioni .	2 —
— (Vedi Imbalsamatore.)	
NAUTICA. (Vedi Ingeg. navale. - Macchinista Navale, Marino.)	
NOTARO (Manuale del), aggiungetevi le Tasse di registro, di bollo ed ipotecarie, le norme ed i moduli pel Debito pubblico, del Notaio Avv. A. GARETTI, di pag. IV-196	2 50
NUMISMATICA , del Dott. S. AMBROSOLI, di pag. XVI-216 con 100 Fotoincisioni nel testo e 4 tavole	1 50
OLII VEGETALI, ANIMALI E MINERALI , loro applicazioni, di G. GORINI, di pagine VIII-214, con 7 incis., 2 ^a edizione completamente rifatta dal Dott. G. FABRIS	2 —
— (Vedi Saponi.)	
OLIVO ED OLIO , (Coltivazione dell'olivo, estrazione, purificazione e conservazione dell'olio, del Prof. A. ALOI, 3 ^a ediz., di pag. XII-330 con 41 incisioni	3 —
OMERO , di W. GLADSTONE, traduzione di R. PALUMBO e C. FIORILLI, di pag. XII-196	1 50
OPERAIO (Manuale dell'). Raccolta di cognizioni utili ed indispensabili agli operai tornitori, fabbri, calderai, fonditori di metalli, bronzisti, aggiustatori e meccanici, di G. BELLUOMINI, 2 ^a ediz., di pag. XIV-188	2 —
— (Vedi Falegname ed Ebanista. - Fonditore in tutti i metalli.)	
OPERAZIONI DOGANALI. (Vedi Trasporti.)	
ORDINAMENTO DEGLI STATI LIBERI D'EUROPA , del Dottor F. RACIOPPI, di pag. VIII-310 (volume doppio)	3 —
ORDINAMENTO DEGLI STATI LIBERI FUORI D'EUROPA , del Dott. F. RACIOPPI, di pag. VIII-376 (volume doppio)	3 —
OREFICERIA E GIOIELLERIA , oro, argento e platino, di Enrico BOSELLI, di pag. 336, con 125 incis.	4 —
— (Vedi Metalli preziosi. Pietre preziose.)	
ORIENTE ANTICO (L'), di I. GENTILE. (Vedi Storia antica.)	

- ORNAMENTO.** (Vedi Decorazioni. Disegno. Pittura. Scultura)
- ORTICOLTURA**, del Prof. D. TAMARO, con 60 incisioni. L. 2 —
— (Vedi Agricoltura.)
- OSTREICOLTURA E PISCICOLTURA**, del Dott. DAVIDE CARAZZI. (In lavoro.)
- PALEOETNOLOGIA**, del Prof. I. REGAZZONI, di pag. XI-252, con 10 incisioni. 1 50
- PALEOGRAFIA**, di E. M. THOMPSON, traduzione dall'inglese con aggiunte note, di G. FUMAGALLI, di pag. VIII-156, con 21 incisioni nel testo e 4 tavole in fototipia. 2 —
- PANIFICAZIONE RAZIONALE**, di POMPILIO, di pag. IV-126 2 —
- PARAFULMINI** (Vedi Fulmini.)
- PELLI.** (Vedi Concia delle Pelli.)
- PESO DEI METALLI. FERRI QUADRATI, RETTANGOLARI, CILINDRICI, A SQUADRA, A U, A Y, A Z, A T E A DOPPIO T, E DELLE LAMIERE E TUBI DI TUTTI I METALLI**, di G. BELLUOMINI, di pag. XXIV-248. 3 50
— (Vedi Fonditore. - Ingegnere Civile. - Ingegnere Navale. - Operaio. - Resistenza.)
- PIANISTA** (Manuale del), di L. MASTRIGLI, di p. XVI-112. 2 —
- PIANTE E FIORI** sulle finestre, sulle terrazze nei cortili. Coltura e descrizione delle principali specie e varietà, di A. PUCCI Di pag. VIII-198 con 116 incisioni 2 50
— (Vedi Floricoltura.)
- PIANTE INDUSTRIALI**, coltivazione, raccolto e preparazione, di G. GORINI. Nuova edizione, di pag. II-144. 2 —
- PIANTE TESSILI.** (Vedi Coltivaz. ed ind. delle piante tessill.)
- PICCOLE INDUSTRIE**, del Prof. A. ERRERA, di p. XVI-186. 2 —
- PIETRE PREZIOSE**, Classificazione, valore, arte del gioielliere, di G. GORINI, 2ª ediz. di pag. 138, con 12 incis. 2 —
— (Vedi Oreficeria. - Gioielleria.)
- PIROTECNIA MODERNA**, di F. DI MAIO, con 111 incisioni, di pag. VIII-150. 2 50
- PISCICOLTURA.** (Vedi Ostreicoltura.)
- PITTURA.** Pittura italiana antica e moderna, del Prof. A. MELANI, 2 vol. di pag. XX-164 e XXVI-202 illustrati con 102 tavole, di cui una cromolit. e 11 figure nel testo. 6 —
— (Vedi Anatomia pittorica. - Colori e vernici. Decorazione. - Luce e colori.)
- POLLICOLTURA** del March. G. TREVISANI, con 70 illustraz. di pag. XVI-176. 2 50
— (Vedi Animali da cortile. Colombi)
- POMOLOGIA ARTIFICIALE**, secondo il sistema Garnier-Valletti, del Prof. M. DEL LUPO, di pag. VI-132 con 44 inc. 2 —
— (Vedi Frutticoltura.)

PRATO (II) , del Prof. G. CANTONI, di pag. 146, con 13 inc.	L. 2	—
PREALPI BERGAMASCHE (Guida-itinerario alle), compresi i passi alla Valtellina, con prefazione di STOPPANI, 2 ^a ediz. di p. XX-124, con carta topog. e panorama d. Alpi Orobiche.	3	—
— (Vedi Alpi. - Dizionario alpino.)		
PROFUMI E PROFUMERIE di L. GAMBARI. (In lavoro.)		
PRONTUARIO DI GEOGRAFIA E STATISTICA , di G. GAROLLO, pag. 62.	1	—
— (Vedi Atlante Universale. - Atlante d'Italia. - Esercizii.)		
PROTISTOLOGIA , di L. MAGGI, di p. VIII-184, con 65 incis.	1	50
— (Vedi Batteriologia.)		
PROVERBI IN QUATTRO LINGUE. (Vedi Dottrina popolare.)		
PSICOLOGIA , del Prof. G. CANTONI, di pag. IV-158.	1	50
RAGIONERIA , del Prof. V. GITTI, 2 ^a ediz. di pag. VI-132	1	50
— (Vedi Computisteria. - Contabilità. - Logismografia.)		
RECLAMI FERROVIARI (Vedi Trasporti.)		
RELIGIONE E LINGUE DELL'INDIA INGLESE , di R. CUST, trad. dal Prof. A. DE GUBERNATIS, di pag. IV-124	1	50
— (Vedi Letteratura Indiana.)		
RESISTENZA DEI MATERIALI E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI , dell'Ing. GALLIZIA, di p. X-336 con 236 inc. e 2 tav.	5	50
— (Vedi Peso dei metalli. Travi Metallici.)		
RETTORICA , ad uso delle Scuole, di F. CAPELLO, p. VI-122.	1	50
— (Vedi Arte del dire. - Ritmica. - Stilistica.)		
RISCALDAMENTO E VENTILAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATI , del Prof. R. FERRINI, 2 volumi di pag. X-332, con 94 incisioni e 3 tavole colorate.	4	—
RISCOSSIONE D'IMPOSTE. (Vedi Imposte dirette.)		
RISORGIMENTO ITALIANO (Storia del), del Prof. F. BERTOLINI di pag. VI-154.	1	50
— (Vedi Storia e Cronologia. - Storia Italiana.)		
RITMICA E METRICA RAZIONALE ITALIANA del Prof. ROCCO MURARI, di pag. XVI-216.	1	50
— (Vedi Arte del dire. Rettorica. - Stilistica.)		
SANSCRITO (Avviamento allo studio del), per gli autodidatti ed i giovani filologi, di F. G. FUMI, 2 ^a ed. rifatta, di pag. XII-254 (volume doppio)	3	—
SAPONI, GRASSI E LUBRIFICANTI , di GAMBARI, di pagine XVI-226 con 191 illustrazioni nel testo.	2	50
SCACCHI (Manuale pel giuoco degli) di A. SEGHIERI, di pagine XV-222.	2	50
SCHERMA ITALIANA (Manuale di), su i principii ideati da Ferdinando Masiello, di I. GELLI, di pag. VIII-194 con 66 tav.	2	50
SCIENZA DELLE FINANZE , di T. CARNEVALI, pag. IV-140	1	50
SCOLTURA. Scoltura italiana antica e moderna, statuaria e ornamentale dell'Archit. Prof. A. MELANI, di pag. XVIII-196, con 56 tav. e 26 fig. intercalate nel testo	4	—

- SCOLTURA IN LEGNO.** (Vedi **Decorazione e Industrie artistiche.** Falegname.)
- SCRITTURE D'AFFARI** (Precetti ed esempi di) per uso delle Scuole tecniche popolari e commerciali, del Professor D. MAFFIOLI L. 1 50
- SELVICOLTURA**, dell'agronomo A. SANTILLI, di pag. VIII-220, con 46 incisioni. " 2 —
- SETA.** (Vedi **Industria della seta. Bachi da seta. Tintura della.**)
- SHAKSPEARE** di DOWDEN, traduz. di BALZANI. (In lav.) 1 50
- SISMOLOGIA**, pel Capitano L. GATTA, di pag. VIII-175, con 16 incisioni e 1 carta 1 50
- (Vedi **Climatologia. Meteorologia. Vulcanismo.**)
- SOCORSI D'URGENZA**, del Dott. C. CALLIANO, di pagine XVI-276, con 6 tavole litografate 3 —
- (Vedi **Assistenza Infermi Igiene privata.**)
- SPETTROSCOPIO (Lo) E LE SUE APPLICAZIONI**, di R. A. PROCTOR traduzione con note ed aggiunte di F. PORRO. di pag. VI-178 con 71 incisioni e una carta di spettri 1 50
- STATISTICA**, di F. VIRGILII, di pag. VIII-176 1 50
- (Vedi **Prontuario di geografia e statistica.**)
- STEARINIERE E FABBRICANTE DI CANDELE**, di E. MORPURGO. (In lavoro.)
- STEMMI.** (Vedi **Araldica.**)
- STENOGRAFIA**, di G. GIORGETTI e M. TESSAROLI (secondo il sistema GABELSBERGER-NOE), di pag. 200 " 2 —
- STILISTICA**, ad uso delle Scuole, del Prof. F. CAPELLO, di pag. XII-164 " 1 50
- (Vedi **Arte del dire. Rettorica. Ritmica e Metrica Italiana.**)
- STORIA ANTICA** (Elementi di), Vol. I. **L'Oriente Antico**, prospetto storico, di I. GENTILE, di pag. XII-232 1 50
- Vol. II **La Grecia** di pag. VI-216 di G. TONIAZZO " 1 50
- STORIA E CRONOLOGIA MEDIOEVALE E MODERNA**, in 66 tavole sinottiche, di V. CASAGRANDI, di pag. XVIII-204 " 1 50
- STORIA DELL'ARTE MILITARE ANTICA E MODERNA** di V. ROSSETTO con molte tavole. (In lavoro.)
- STORIA ITALIANA** (Manuale di), di C. CANTÙ, di p. IV-160 1 50
- (Vedi **Risorgimento. - Storia e Cronologia.**)
- STORIA NATURALE.** (Vedi **Botanica. - Cristallografia - Geografia fisica. - Geologia. - Insetti. Mineralogia. - Naturalista. - Protistologia. - Zoologia.**)
- STRUMENTAZIONE** (Manuale di), di E. PROUT, traduz. ital. con note di V. RICCI, con 95 esempi, di pag. X-222. 2 50

TABACCO , del Prof. G. CANTONI, di pag. IV-176, con 6 inc.	L. 2 —
TARIFFE FERROVIARIE. (Vedi Trasporti.)	
TARTUFIE FUNGHI , loro natura, storia, coltura, conservazione e cucinatura. Cenni di FOLCO BRUNI, di pag. VIII-184	2 —
TASSE DI REGISTRO, BOLLO, ECC. (Vedi Notaro.)	
TAVOLE LOGARITMICHE. (Vedi Logaritmi.)	
TAVOLE TACHEOMETRICHE. (Vedi Celerimensura.)	
TECNOLOGIA E TERMINOLOGIA MONETARIA , di G. SAGCHETTI, di pag. XIV-192	2 —
TELEFONO , di D. V. PICCOLI, di pag. IV-120, con 38 inc.	2 —
TELEGRAFIA , di R. FERRINI, di pag. VI-318, con 95 inc.	2 —
TERMODINAMICA , di C. CATTANEO, di p. X-196, con 4 fig.	1 50
— (Vedi Dinamica.)	
TERREMOTI. (Vedi Sismologia.)	
TESSITURA. (Vedi Filatura.)	
TESTAMENTI (Manuale dei) per cura dei Dott. L. SERINA e S. ALLOCCHIO. (In lavoro.)	
TINTORE (Manuale del), di R. LEPETIT, 3 ^a edizione rivestita e aumentata, di pag. X-279, con 14 incisioni (volume doppio)	4 —
TINTURA DELLA SETA. Studio chimico tecnico di T. PASCAL, di pag. XVI-432	5 —
TIPOGRAFIA. I. — Guida per chi stampa e fa stampare. — Compositori e Correttori, Revisori, Autori ed Editori, di S. LANDI, di pag. 280	2 50
TOPOGRAFIA. (Vedi Disegno topografico.)	
TORNITORE. (Vedi Operaio. Falegname.)	
TRIGONOMETRIA. (Vedi Geometria metrica.)	
TRASPORTI, TARIFFE, RECLAMI FERROVIARI ED OPERAZIONI DOGANALI. Manuale pratico ad uso dei commercianti e privati, colle norme per l'interpretazione delle tariffe e disposizioni vigenti, per A. G. BIANCHI, con una carta delle reti ferroviarie italiane, di pag. XVI-152	2 —
TRAVI METALLICI COMPOSTI (Momenti resistenti e Pesi dei), del Prof. E. SCHENCK. (In lavoro.)	
UNITÀ ASSOLUTE. Definizione, Dimensioni, Rappresentazione, Problemi, dell'Ing. G. BERTOLINI, di pag. X-124-44	2 50
VALORI PUBBLICI (Manuale per l'apprezzamento dei) e per le operazioni di Borsa, del Dott. F. PICCINELLI, di pag. XIV-236.	2 50
— (Vedi Debito pubblico. Interesse e sconto.)	
VENTILAZIONE. (Vedi Riscaldamento.)	
VERBI GRECI ANOMALI (I) , di P. SPAGNOTTI, secondo le Grammatiche di CURTIUS e INAMA, di pag. XXIV-107	1 50

- VERNICI, LACCHE, MASTICI, INCHIOSTRI DA STAMPA, CERALACCHE E PRODOTTI AFFINI** (Fabbricazione delle) dell'Ing. UGO FORNARI, di pag. VIII-262. L. 2
 — (Vedi **Colori e Vernici**)
- VINACCE** (Fabbricazione delle). (Vedi **Cognac**)
- VINO** II), di GRAZZI-SONGINI, di pag. XVI-152. " 2 —
- VITICOLTURA**. Precetti ad uso dei Viticoltori italiani, del Prof. O. OTTAVI, rived. ed ampliata da A. STRUCCHI, 3^a ediz., di pag. VIII-184 e 22 incisioni. 2 —
 — (Vedi **Cantiniere. Enologia**.)
- VOCABOLARIO** (Nuovo) **DELLA LINGUA ITALIANA**, di A. STRACCALI e L. GENTILE. Un vol. di circa 1400 pag. (In lavoro)
- VOLAPÜK** (Dizionario italiano-volapük), preceduto dalle Nozioni compendiose di grammatica della lingua, del Prof. G. MATTEI, secondo i principii dell'inventore M. SCHLEYER, ed a norma del **Dizionario Volapük** ad uso dei francesi, del Prof. A. KERCKHOFFS, di pag. XXX-198. " 2 50
- VOLAPÜK** (Dizionario volapük-italiano), del Prof. G. MATTEI, di pag. XX-204. " 2 50
 — **Manuale di conversazione e raccolta di vocaboli e dialoghi italiani-volapük**, per cura di M. ROSA TOMMASI e A. ZAMBELLI, di pag. 152. " 2 50
- VULCANISMO**, del Capitano L. GATTA, di pag. VIII-268, con 28 incisioni. " 1 50
 — (Vedi **Sismologia. Meteorologia. Igroscopi. Climatologia**)
- ZINCOTIPIA**. (Vedi **Arti grafiche**.)
- ZOOLOGIA**, dei Proff. E. H. GIGLIOLI e G. CAVANNA, 3 vol.:
 I. Invertebrati, pag. 200 con 45 figure. " 1 50
 II. Vertebrati. Parte 1^a, Generalità, Ittiopsidi (Pesci ed Anfibi), di pag. XVI-156, con 33 incisioni. " 1 50
 III. Vertebrati. Parte 2^a, Sauropsidi, Teriopsidi (Rettili, Uccelli e Mammiferi); di p. XVI-200 con 22 inc. 1 50
 — (Vedi **Imbalsamatore. Naturalista viaggiatore**.)

Abbiamo compreso nell'elenco anche i volumi che sono di prossima pubblicazione. A questi seguiranno altri volumi per appagare sempre meglio i desiderii d'ogni studioso e per allargare continuamente il vasto campo di studi, entro il quale si svolge la nostra collezione. Soprattutto ci proponiamo di non ammettervi se non opere veramente scelte, per mantenere la fama ed il credito che il pubblico si compiace accordare ai Manuali Hoepli.

INDICE ALFABETICO DEGLI AUTORI

<p>Acqua C. Microscopio . . pag. 14</p> <p>Alberti F. Il bestiame e l'agricoltura 4</p> <p>Albicini. Diritto civile 7</p> <p>Albini G. Fisiologia 9</p> <p>Alessandri P. E. Infezione, Dissinfezione 11</p> <p>— Farmacista (Manuale del). 8</p> <p>Allocchio S. Testamenti 19</p> <p>Aloi. Olivo ed Olio 15</p> <p>Ambrosoli. Numismatica 15</p> <p>— Letteratura islandese 12</p> <p>Amezaga. Manuale del Marino 14</p> <p>Arlia C. Dizion. Bibliografico. 7</p> <p>Arti grafiche, ecc. 3</p> <p>Aschieri F. Geom. proiettiva 10</p> <p>— Geometria descrittiva 10</p> <p>— Geometria analit. d. piano 10</p> <p>— Geometria analit. d. spazio 10</p> <p>Azzoni. Debito pubblico italiano 6</p> <p>Baccarini P. Malattie crittogamiche 14</p> <p>Balfour-Stewart. Fisica 9</p> <p>Ball J. Alpi (Le) 2</p> <p>Ball R. Stawel, Meccanica 14</p> <p>Balzani A. Shakspeare 18</p> <p>Barpi U. Igiene veterinaria. 11</p> <p>Barth M. Analisi del vino 2</p> <p>Bellio V. Mare (Il) 14</p> <p>— Cristoforo Colombo 6</p> <p>Bellotti G. Luce e colori 13</p> <p>Belluomini G. Cubatura dei legnami 6</p> <p>— Peso dei metalli 16</p> <p>— Falegname ed ebanista 8</p> <p>— Manuale dell'Operaio 15</p> <p>— Fonditore 9</p> <p>Benetti J. Meccanica 14</p> <p>Bertelli G. Disegno topografico 7</p> <p>Bertolini F. Storia del risorgimento ital. 17</p> <p>Bertolini G. Unità assolute 19</p> <p>Bettoni. Piscicoltura 16</p> <p>Biagi G. Bibliotecario (Manuale del) 4</p>	<p>Bianchi A. G. Trasporti, tariffe, reclami, oper. dogan. pag. 19</p> <p>Bignami-Sormani. Diz. Alpino 7</p> <p>Bock. Igiene privata 11</p> <p>Boito C. Disegno (Princ. del) 7</p> <p>Bombicci L. Mineralogia generale 14</p> <p>— Miner. descrittiva. 14</p> <p>Bonacina. Fotografia d. colori 9</p> <p>Bonizzi P. Anim. da cort. 2</p> <p>— Colombi domestici 5</p> <p>Borletti F. Celerimensura 5</p> <p>Boselli E. Gioiell. e Orefic. 10-15</p> <p>Bruni F. Tartufi e funghi 9-19</p> <p>Bruni E. Imposte dirette 11</p> <p>— Contabilità dello Stato 6</p> <p>— Catasto italiano 5</p> <p>Calliano C. Soccorsi d'urgenza 18</p> <p>— Assistenza infermi 4</p> <p>Canestrini E. Fulmini e parafulmini 9</p> <p>Canestrini G. Apicoltura 2</p> <p>— Antropologia 2</p> <p>Canestrini G. e R. Batteriologia 4</p> <p>Cantoni C. Logica 13</p> <p>— Psicologia 17</p> <p>Cantoni G. Fisica 9</p> <p>— Tabacco (Il) 19</p> <p>— Prato (Il) 17</p> <p>— Frumento e Mais 9</p> <p>Cantoni P. Igroscopi, Igrometri, Umidità atmosferica 11</p> <p>Cantù C. Storia italiana 18</p> <p>Capello F. Rettorica 17</p> <p>— Stilistica 18</p> <p>Cappelletti L. Letterat. spagn. e portoghese 13</p> <p>Carazzi D. Ostreicoltura 16</p> <p>Carèga di Muricce F. Agronomia 2</p> <p>— Estimo rurale 8</p> <p>Carnevali. Scienza di finanze 17</p> <p>Casagrandi V. Storia e cronologia 18</p> <p>Cattaneo C. Dinamica element. 7</p> <p>— Termodinamica 19</p>
---	--

Cavanna G. Zoologia . . . pag. 20	Ferrini R. Telegrafia . . . pag. 19
Cencelli-Perti A. Macchine agricole 13	Fiorilli C. Omero 15
Chiesa C. Logismografia . . . 13	Folco Brunl, Tartuffi e funghi . . 9
Ciampoll D. Letterature slave 13	Foresti A. Mitologia greca.
Cignoni A. Ing. navale (Pron- tuario dell') 12	Vol. I Divinità e vol. II Eroi 15
Cinquini A. Fonologia greca . . 9	— Mitologia romana 15
Colombo G. Ingegnere civile (Manuale dell') 12	Fornari U. Vernici e lacche. . . . 20
— Eletttricista (Manuale dell') 8	Foster M. Fisiologia 9
Comboni E. Analisi del vino . . . 2	Franceschi G. Cacciatore 4
Consoli S. Fonologia latina . . . 9	Franceschini F. Insetti utili . . . 12
— Letteratura Norvegiana e Danese 12	— Insetti nocivi 12
Conti. Giardino infantile. 10	Friso. Filosofia morale. 9
Contuzzi F. P. Diritto costituz. — Diritto internaz. privato . . . 7	Fumagalli G. Paleografia. 16
— Diritto internaz. pubblico. . . 7	Fumi F. G. Sanscrito 17
Cossa L. Economia politica. . . . 8	Gabba L. Chimico (Man. del). . . . 5
Cremona I. Alpi (Le) 2	— Seta (Industria della) 11
Crotti F. Compens. degli errori . . 5	— Adulterazione e falsifica- zione degli alimenti. 2
Cust R. Religione e lingue del- l'India inglese 17	Gabelberger. Stenografia 18
— Lingue d'Africa 13	Gagliardi E. Interesse e sconto 12
Dal Plaz Di Prato. Cognac, Vinacce, ecc. 5	Galletti E. Geografia 10
Damiani Lingue straniere 13	Gallizia. Resistenza di materiali 17
De Amezaga. Marina militare e mercantile. 14	Gambari. Saponi, grassi, ecc. 17
De Gubernatis A. Mitologia comparata 15	— Profumi e profumeria . . . 17
— Letteratura indiana 12	Garetti A. Notaro (Manuale del) 15
— Religione e lingue dell'In- dia inglese 17	Garnier-Valletti. Pomologia . . . 16
— Lingue d'Africa 13	Garollo G. Atlante geog. univ. . . 4
Del Lupo P. Pomologia artific. 16	— Atlante geografico-storico dell'Italia 4
De Marchi L. Meteorologia 14	— Dizionario geografico. 7
— Climatologia 5	— Prontuario di geografia. . . 17
De Sterlich. Arabo volgare 3	Gatta L. Sismologia 18
Dib Khaddag. Arabo volgare 3	— Vulcanismo 20
Di Maio F. Pirotecnica 16	Gautero G. Macchinista e fuo- chista 13
Dowden. Shakspeare 18	Gelke A. Geografia fisica 10
Enciclopedia Universale 8	— Geologia 10
Erede G. Geometria pratica 10	Gelli C. I. Ginnastica 10
Errera A. Piccole industrie 16	— Scherma 17
Farolli G. Igiene pubblica. 11	Gentile I. Archeologia dell'arte . . 3
Fonini C. Letteratura italiana 12	— Geografia classica 10
Ferrari D. Arte (L') del dire 3	— Atlante dell'Arte Greca e Romana 3
Ferrini C. Diritto romano 7	— Storia antica 18
— Il Digesto 6	Gentile L. Vocabolario italiano 20
Ferrini R. Eletttricità 8	Gestro R. Naturalista viag. 17
— Eletttricista (Manuale dell') 8	— Imbalsamatore 11
— Energia fisica 8	Giglioli E. H. Zoologia 20
— Galvanoplastica 9	Gioppi L. Dizionario fotograf. . . . 7
— Riscaldamento e ventilaz. 17	Giorgetti G. Stenografia 18
	Gitti V. Computisteria 6
	— Ragioneria 17
	Gladstone W. E. Omero 15
	Gorini G. Colori e vernici 5
	— Concia di pelli 6
	— Conserve alimentari 6

Gorini G. Metalli preziosi pag. 14	Muffone G. Fotografia . . . pag. 9
— Olii 15	Müller L. Metrica dei Greci e dei Romani 14
— Piante industriali 16	Müller O. Logaritmi 13
— Pietre preziose 16	Murari R. Ritmica 17
Grazzi-Soncini. Vino (Il) 20	Nenci T. Bachi da seta 4
Grothe E. Filatura, tessitura, apprestamento 9	Niccoli V. Economia dei fabbricati rurali 8
Grove G. Geografia 10	Olmo C. Diritto ecclesiastico 7
Hoepli U. Enciclopedia univ. 8	Orlandi G. Celerimensura 5
Hooker I. D. Botanica 4	Ottavi O. Enologia 8
Hugues L. Esercizi geografici 8	Ottavi O. Viticoltura 20
Inama V. Letterat. greca 12	Ottino G. Bibliografia 4
Issel A. Naturalista viaggiat. 15	— Legatore di libri 12
Janin F. Elettricità 8	Paganì C. Assicuraz. sulla vita 3
Jevons W. Stanley. Econ. polit. 8	Paganini A. Letteratura franc. 12
— Logica 13	— Letteratura tedesca 13
Kiepert K. Atlante geogr. univ. 4	Palumbo R. Omero 15
— Esercizi geografici 9	Panizza. Aritmetica razionale 3
Kopp W. Antichità private dei Romani 2	Pavia L. Grammatica tedesca 11
Kröhnke G. H. A. Curve (Tracciamento delle) 6	— Grammatica spagnuola 11
Lami V. Metrica dei Greci e dei Romani 14	— Grammatica inglese 11
Landi S. Tipografia 19	Pascal. Tintura seta 19
Lange O. Letteratura tedesca 13	Pavesi A. Chimica 5
Lepetit R. Tintore 19	Pedicino N. A. Botanica 4
Lignarolo. Macchinista navale 13	Petri L. Computisteria agraria 6
Lockyer I. N. Astronomia 4	Petzholdt. Bibliotecario (Manuale del) 4
Lombardini A. Anatomia pitt. 2	Piazzoli E. Illumin. elettrica 11
Loria L. Curve (Tracce delle) 6	Piccinelli F. Valori pubblici 19
— Macchinista e fuochista 13	Piccoli D. V. Telefono 19
Loris. Diritto amministrativo 7	Pincherle S. Algebra elem. 2
Lovera R. Gramm. greco mod. 11	— Algebra complementare 2
— Grammatica rumena 11	— Geometria metrica e trigonometrica 10
Maffioli D. Istituz. dello Stato 12	— Geometria pura 10
— Diritti e doveri 7	Pizzi I. Letteratura persiana 12
— Scritture d'affari 18	Pollini C. Armonia 3
Maggi L. Protistologia 17	Poloni G. Magnetismo ed elet. 14
Malfatti B. Etnografia 8	Pompilio. Panificazione 16
Manetti L. Caseificio 5	Porro F. Spettroscopio 18
Marcel. Lingue straniere 13	Proctor R. A. Spettroscopio 18
Marcillac F. Letteratura franc. 12	Prout E. Strumentazione 18
Marcillac P. Ingegnere civile 12	Pucci A. Piante e fiori 16
Mastigli L. Cantante 4	Racioppi F. Ordinamento degli Stati liberi d'Europa 15
— Pianista 16	— Ordinamento degli Stati fuori d'Europa 15
Mattei C. Volapük (Dizion.) 20	Ramorino F. Letterat. romana 13
Mazzoccolo. Legge (La nuova) comunale e proy. annotata 12	Regazzoni I. Paleoetnologia 16
Melani A. Scultura italiana 17	Repossi A. Igiene scolastica 11
— Architettura italiana 3	Restori. Letteratura provenz. 12
— Pittura italiana 16	Revel A. Letteratura ebraica 12
— Decoraz. e indus. artis. 6	Ricci V. Strumentazione 18
Moreschi N. Antichità private dei Romani 2	Rocco-Murari. Ritmica ital. 17
Morpurgo. Fabbric. di candele 18	Roda F. III. Floricoltura 9

Roscoe H. E. Chimica . . . pag.	5	Strafforello G. Lett. amer. pag.	12
Rossetto V. Storia Arte milit.	18	Strucchi A. Cantiniere . . .	4
Sacchetti G. Tecnologia, terminologia monetaria . . .	19	— Enologia	8
Sansonì F. Cristallografia . . .	6	Tamaro D. Frutticoltura . . .	9
Santilli. Selvicoltura	18	— Orticoltura	10
Sartori G. Latte, cacio, burro	12	Tessaroli M. Stenografia . . .	18
— Casertico	5	Thompson E. M. Paleografia . .	16
Savorgnan d'Osoppo A. Coltiv. e indust. delle piante tessili	5	Tommasi M. R. Manuale di conversazione italiano-volapük	20
Scartazzini G. A. Dante (Vita e opere di)	6	Tonlazzo G. La Grecia	18
Schenck Travi metallici . . .	19	Tozer H. F. Geografia classica	10
Schiaparelli G. V. Astronomia	4	Trevisani G. Lollicoltura . . .	16
Sciacci Eulistica	4	Tribolati F. Araldica (Gramm.)	3
Scolari. Valli lombarde . . .	7	Valletti Ginnastica fem. . . .	10
Seghieri. Scacchi	17	— storia della ginnastica . . .	10
Sergent E. Astronomia	4	Valmaggi Grammatica latina	11
Serina L. Testamenti	19	Vergilli F. Statistica	18
Sessa. Dottrina popolare . . .	8	Vidari E. Mandato commerc. . .	14
Solazzi E. Letter. inglese	12	Viterbo E. Grammatica e Dizionario dei Galla (Oromonica)	10
Sormani. Igiene pubblica	11	Volpi G. Cavallo	5
Spagnotti P. Verbi greci . . .	19	— Dizionario delle corse	6
Stoppani A. Geografia fisica . .	10	Wolf R. Malattie crittogamiche	14
— geologia	10	Zambelli A. Manuale di conversaz. italiano-volapük . . .	20
— Prealpi bergamasche . . .	17	Zigány-Arpád. Letteratura ungherese	13
Stoppato A. Diritto penale . . .	7	Zopf W. Malattie crittogam. . .	14
Stoppato L. Fonologia	9	Zoppetti V. Arte mineraria . . .	3
Straccali A. Vocabolario ital.	20		
Strafforello G. Alimentazione . .	2		
— Errori e pregiudizi	8		

AVVERTENZA.

Tutti i *Manuali Hoepli* sono elegantemente legati in tela, con fregi in nero od a colori, e si spediscono ai prezzi indicati, franchi di porto in Italia ed in tutti i paesi dell'Unione Postale, semprechè le domande accompagnate dal relativo importo siano indirizzate a

ULRICO HOEPLI

Milano.

