



la Bussola

MARCO CAPPONI

INCOSCIENZE NATURALI



la Bussola



la Bussola



ISBN
979-12-5474-250-1

PRIMA EDIZIONE
ROMA I MARZO 2023

INDICE

7	I
9	II
11	III
15	IV
19	V
23	VI
25	VII
29	VIII
35	IX
41	X
45	XI
49	XII
55	XIII
59	XIV
61	XV
63	XVI
67	XVII
75	XVIII
79	XIX
81	XX
85	XXI
89	XXII
95	XXIII

6 *Indice*

97	XXIV
99	XXV
101	XXVI
105	XXVII
107	XXVIII
111	XXIX
113	XXX
117	XXXI
121	XXXII
125	XXXIII
129	XXXIV
131	XXXV
135	XXXVI
139	XXXVII
143	XXXVIII
147	XXXIX
149	XL
153	XLI
157	XLII
159	XLIII
161	XLIV
165	XLV
167	XLVI
171	XLVII
175	XLVIII
181	IL
183	L
185	LI
189	LII
193	LIII
195	LIV
199	LV
203	LVI
207	LVII
211	LVIII
215	LIX

Abbiamo bisogno di cose belle. Non ne possiamo più di Covid, di pandemie, di statistiche, di indici e indicatori, di vaccini sì – vaccini no, di plasma iperimmune e di anticorpi monoclonali – sebbene proprio a questi ultimi mi proponga di dedicare un prossimo saggio, frutto dell’ennesima collaborazione con il professor R.

Mi ripeto: abbiamo bisogno di cose belle. Mi chiedo come mai, nei secoli della peste, quando la gente moriva invocando: *a peste, fame et bello libera nos*, ci siano stati l’Umanesimo e il Rinascimento, il Manierismo e il Barocco, e poi il Neoclassicismo; e si costruivano chiese e cattedrali, conventi e palazzi, ville e magazzini.

E si costruiva nel nome del Signore. Forse non proprio tutti i costruttori e i committenti credevano in quel Signore, ma nel nome del Signore si abbatteva per poi costruire ancora: nuove dottrine filosofiche, nuove confessioni religiose, nuovi modi di far musica, di dipingere, di scolpire, di guardare e di descrivere il mondo e la natura.

Oggi invece, nell'Occidente stretto nella morsa del Covid, si bruciano chiese, si lasciano cadere i vecchi palazzi ormai fatiscenti e con essi si lasciano cadere ponti, muri e anche cimiteri. Si soffoca la creatività, si diventa ciechi all'arte, sordi alla musica, insensibili alla poesia. Si cancellano (o si tentano di cancellare) le vecchie divinità: non solamente il *Dio di Gesù Cristo*, ma anche quello dei filosofi e dei dotti, con dogmi, precetti e tutto quanto è stato fatto nel loro nome.

Restano i preti (sempre meno) con l'otto per mille e le domeniche sempre più vuote. Vuote, come certe omelie; come le culle e i registri parrocchiali di matrimoni e di battesimi. Vuote come gli stadi o come i comizi, le piazze, i teatri, i cinema, i ristoranti, gli alberghi.

Tuttavia abbiamo bisogno di tornare a stare insieme, al di là degli aspetti formali; abbiamo bisogno di amare, di creare, di procreare, di meravigliarci, di sognare, di progettare ancora, di costruire, di vivere di piccole cose ogni giorno, senza attendere le false promesse dell'avvenire il cui sole non sorgerà mai – e quanti sono vissuti nelle tenebre e nel pianto per morire inutilmente aspettando quell'alba che mai potrà esserci?

Un'altra è l'alba che i nostri occhi ammireranno, se lo vorremo, di fronte alla quale il nostro cuore batterà per l'emozione – come batterà ancora di fronte agli spettacoli che solo la natura – e nessuna congettura umana al suo posto – sa regalarci. L'alba sul mare, alle cinque del mattino, passeggiando sulle spiagge di Cervia. L'alba in riva al lago di Santa Croce. L'alba tra Pelmo e Civetta, a Laste di Rocca Pietore, andando a piedi verso la malga, in un lontano giorno di fine estate. E chissà quante altre. Abbiamo un mondo di meraviglie a cui ritornare: quel mondo che abbiamo la responsabilità di conservare e di consegnare alle generazioni che verranno dopo di noi.

II

Uno dei quesiti che ponevo spesso ai bambini, nel breve periodo in cui ho insegnato alla scuola dell'infanzia, è un classico: *che cosa vuoi fare da grande?* Ed ecco allora avanzare stuoli di aspiranti e immancabili calciatori, di soldati, di poliziotti, di pompieri, di escavatoristi; qualche maestro o maestra e, tra le bambine, molte parrucchiere.

Tra i calciatori, un bambino di allora sembra stia riuscendo a realizzare il suo sogno, in un club della serie maggiore, e glielo auguro di cuore: però preferisco ricordarlo con il grembiule lungo, quasi come una gonnella, dove si sarebbe inciampato chiunque, tranne lui quando aveva tra i piedi un pallone.

Probabilmente, di fronte alla stessa domanda, da bambino, avrei risposto che mi sarebbe piaciuto fare il medico; da preadolescente, scolarecchio di scuola media, il professore di scienze – e in effetti è quello che attualmente faccio; da adolescente, il direttore d'orchestra. Sono felice di aver abbandonato gli studi musicali prima di essermi imbarcato per mari tempestosi, dove forse avrei incontrato

più seccature che gratificazioni, per la gioia di chi si ostina ancora a invitarmi a suonare, a parlare di musica, a imbrattare pentagrammi – cose che non faccio più da tantissimo tempo, per la mia serenità.

Durante un breve periodo della mia travagliata adolescenza ho accarezzato anche l'idea di diventare antropologo e da qui discese il momentaneo interesse per lo studio della filosofia, della teologia e delle religioni, oggi accantonato, anche se qualche riferimento emergerà ancora, qua e là, nel presente testo.

Tante idee, tanti tentennamenti, troppi condizionamenti tutti negativi e molti rimpianti: ora sì che saprei rispondere con convinzione a questa domanda, tanto cruciale per l'esistenza di ciascuno di noi. Ma la risposta rimane un *flatus vocis*, senza la possibilità di concretizzare. Di certo, col senno di poi, non tornerei a far nulla di quel che ho fatto finora, a parte scrivere. Ma questa è una passione, non una professione.

III

Avendo realizzato che alle mie ambizioni non potrò più corrispondere, per lo meno non in modo pratico, ho cercato di volgere i miei interessi altrove.

Una via interessante e percorribile mi è stata offerta da un'occasione che ho cercato di cogliere al meglio: una supplenza come insegnante di scienze naturali in un liceo.

Per i miei alunni, ho ripassato vecchie nozioni di mineralogia e petrografia e ho rispolverato i campioni che tanto mi affascinavano da ragazzino e che tornano a meravigliarmi, in modo nuovo e diverso, oggi.

Nelle prime lezioni, ho raccontato ai miei alunni che l'elemento chimico più abbondante nella crosta terrestre è l'ossigeno, seguito dal silicio e dall'alluminio; e poi da calcio, magnesio, ferro, sodio, potassio e tutti gli altri.

L'ossigeno si combina con ciascun elemento per formare l'ossido corrispondente: magnesio e ossigeno si combinano per formare la magnesia o *ossido di magnesio*; alluminio e ossigeno formano l'allumina o *triossido di dialluminio*; etc.

Silicio e ossigeno si combinano tra loro per formare la silice o *diossido di silicio*, composto assai diffuso nelle rocce, con ossidi di altri elementi, come insegnavano già due secoli fa Berzelius e Rose.

Una forma pura di silice microcristallina è rappresentata dal calcedonio, usato dai gioiellieri per realizzare cammei e intagli. Le sue varietà – agata, corniola, crisoprasio, eliotropio, onice – si differenziano per i colori ma le accomuna l'origine idrotermale.

Anche il quarzo è, chimicamente parlando, diossido di silicio: con i suoi cristalli grandi, trasparenti oppure opachi a seconda della purezza, affascina certamente il pubblico di non esperti. Molti ammirano l'ametista, con le sue sfumature violacee; o il quarzo rosa, oppure il quarzo rutilato – che nella trasparenza del cristallo imprigiona sottili inserzioni filiformi di rutilo, *diossido di titanio*. Il diaspro è invece opaco.

All'ametista è associato un antico mito: la ninfa omonima fu trasformata in cristallo da Artemide per fuggire le insistenti avance di Dioniso. Il colore viola si deve proprio al vino con cui la divinità festaiola avrebbe cosperso la ninfa: dopo essersi pentito del suo comportamento, Dioniso avrebbe conferito alla pietra la proprietà di preservare gli uomini dagli effetti dell'alcool.

Il quarzo (con particolare attenzione al cristallo di rocca) fu studiato per le sue proprietà piezoelettriche. Uno dei pionieri di questi studi fu Pierre Curie, che notò come un cristallo fosse in grado di emettere un impulso elettrico se sottoposto a sollecitazioni meccaniche. Per questa proprietà fisica il quarzo trova applicazione in elettronica – ad esempio, negli orologi al quarzo che amo collezionare ed indossare.

Essendo trasparente alla radiazione ultravioletta, il quarzo è utilizzato anche per costruire le cuvette nelle quali si pongono le soluzioni dei campioni da indagare mediante la spettroscopia ultravioletta.

Per fare lezione, e raccontare queste e altre cose, utilizzo una serie di campioni che conservo in una vecchia scatola. Oltre al quarzo, al calcedonio e ad altri minerali, trova posto qualche frammento di roccia. Tra questi, un campione di quarzite: una roccia metamorfica, costituita in larga parte da quarzo e da altri minerali (feldspati, miche, carbonati) che permettono agli studiosi di ricostruirne la genesi.

La quarzite trova impiego in edilizia, nella fabbricazione di refrattari, ceramiche e vetri; anche nella costruzione di certi impianti industriali dove sono necessari materiali resistenti alla corrosione dovuta ad acidi. Il quarzo e i materiali derivati sono attaccati infatti solo dall'acido fluoridrico.

IV

Il mio primo (e ultimo, per ora) acquisto trans-nazionale è un orologio digitale multifunzione che ho fatto arrivare direttamente dal Giappone: quale sia il costruttore non importa ma lo chiamerò GG, dalle prime lettere della sigla commerciale che contraddistingue il modello.

Studiandone le specifiche e provandone le funzioni, ho potuto appurare che GG è estremamente accurato – e lo è a tal punto che lo adotto come esempio per far fare qualche calcolo sugli errori strumentali, quando in classe mi dilungo a spiegare che cosa siano le misure fisiche e gli strumenti di misura.

Il costruttore, nelle note del manuale, chiarisce sempre che l'accuratezza sarà più o meno quindici secondi al mese. Volendo appurare la cosa, ho potuto verificare (assumendo come dato vero quello dell'ora segnata dall'orologio atomico di Francoforte, facilmente consultabile, al quale fanno riferimento gli orologi radio-controllati) che dopo due mesi e due giorni GG aveva perso solo due secondi.

Ricordiamo che un cristallo di quarzo oscilla alla frequenza di 32768 Hz: compie cioè circa 32768 oscillazioni al secondo. Il valore corrisponde a due elevato alla quindicesima potenza.

Quando un cristallo di quarzo entra in produzione per un orologio, esso è rapidamente testato per misurarne l'accuratezza. Il tecnico che compie l'operazione ha di fronte a sé sei bidoni, in cui distribuire i pezzi una volta valutati. Un orologio con un'accuratezza di un secondo al mese può dirsi essere decisamente uno strumento molto fortunato.

Lodata l'accuratezza, rileviamo che forse una piccola pecca risiede nella precisione. Ciò porta alcuni utenti ad orientarsi su modelli dotati di bluetooth e di tough solar: l'alimentazione solare consente di risparmiare sulla necessità di cambiare la pila ogni due anni, vera pecca di GG e di altri modelli simili.

Il bluetooth consente di interfacciare l'orologio con lo smarphone: l'orologio riceve le informazioni sull'ora dal telefono e le aggiorna automaticamente di conseguenza.

Questa funzione è utilissima per coloro che viaggiano per lavoro o per puro piacere (beati loro...) in tutto il mondo poiché l'orologio visualizza sempre l'ora corretta, senza la necessità di regolazioni manuali, ogni volta che cambia il fuso orario.

Tale funzione è felicemente utilizzata in altro modo anche da taluni studenti, soprattutto durante l'esecuzione delle verifiche, pensando di non essere "sgamati".

Tornando a GG, esso è inoltre dotato di termometro e di bussola; mancano barometro e altimetro, di cui sono dotati modelli più lussuosi e impegnativi.

Giochicchiando con GG, un pensiero agli esploratori di un tempo l'ho fatto: magari avessero avuto uno strumento

così versatile e compatto, da stringere comodamente al polso, anziché dover fare affidamento su casse e casse di fragili attrezzature scientifiche per esperimenti in loco, il cui trasporto era affidato ad una ciurma spesso reclutata sul posto – che a metà percorso avrebbe abbandonato il campo, lasciando l'europeo solo e in balia di mille ignoti pericoli.

Per calcolare l'altitudine di un luogo, i vecchi esploratori usavano un termometro per misurare la temperatura di ebollizione dell'acqua, contenuta in un pentolino e riscaldata con una lampada a spirito. Dalla temperatura di ebollizione potevano stimare l'altitudine, tenendo conto che, dal livello del mare, essa scende – mediamente – di un grado Celsius ogni trecento metri d'altezza saliti.

Oggi la stima di questo dato si può ottenere semplicemente premendo un tasto sull'orologio: poi bisogna sapere qual è quello giusto da premere, ovviamente.

Lo stesso dicasi per la pressione atmosferica: una volta bisognava calcolare la pressione in atmosfere, dipendente dall'altitudine in metri, applicando opportune formule empiriche. Oggi, previa impostazione e taratura dello strumento adatto, basta un *click*.

Tuttavia, lasciatemi concludere confidandovi un piccolo segreto: nonostante la tecnologia, la curiosità di far bollire l'acqua in montagna per poi approssimare un calcolo me la voglio togliere, gambe permettendo. GG, no: quello dal polso non lo tolgo, è troppo bello.

V

Metà febbraio. Stamattina, la *S'ciara* era illuminata da una luce vivida e la neve appariva come una cascata di zucchero a velo sullo strudel di mele che ho mangiato ieri a pranzo, presso il Rifugio Col di Roanza.

Qui, tra i monti nell'immediato settentrione di Belluno, il paesaggio è quasi incontaminato, anche se di fatto siamo solo a una manciata di chilometri dal centro cittadino.

Ho notato anche un sentiero che parte dal parcheggio dietro il rifugio e porta al Settimo Alpini: da percorrere presto, come alternativa al lungo *trekking* dalla selvaggia Caiada o al classico sentiero da Case Bortot, tutto in salita.

Le luci della sera, in questi giorni, sono fantastiche e mi diletto ad abusare della fotocamera del nuovo cellulare: ammetto di essere troppo pigro per tenere la vecchia Nikon a portata di mano.

Ecco il monte Serva, col suo andamento a metà costa che ricorda la *gola di un batrace*: forse per questo nel dialetto locale si chiama *boca da rosp*.

Lo stesso profilo montuoso sembra essere stato dipinto anche dal pittore veneziano Giovanni Bellini nella sua *Madonna con San Giovanni Battista*, conservata alla National Gallery di Londra. Cercate il dettaglio guardando lo sfondo, alla destra dell'osservatore, accanto al capo della Madonna.

A me piace pensare che Bellini abbia dipinto il Serva: d'altronde, da Venezia, in pieno inverno, le montagne verso nord si ammirano in tutto il loro splendore, anche grazie al particolare fenomeno noto come *stravedamento*. Per inciso, si vedono assai nitidamente anche stando sull'Appennino emiliano.

A *Zuane Belin* non è certamente servito salire a *Cividà di Belluno* per trarre ispirazione: gli è bastato volgere lo sguardo a settentrione.

Il rifugio ai piedi del monte, dove ho mangiato, fornisce anche un buon punto di partenza per camminare fino in cima ad esso, cosa che ho fatto un paio di volte in compagnia di N. – un amico dai tempi degli studi universitari, chimico di professione e appassionato giramondo.

Dalla sommità del monte si possono ammirare le cime dolomitiche di Civetta, Pelmo, Tofana e Antelao oltre che toccare la S'ciara con un dito.

Immaginiamo di ripercorrere la loro storia geologica, aiutandoci con qualche ausilio multimediale o, meglio, con la lettura delle prime pagine dell'*Enciclopedia delle Dolomiti* di De Battaglia-Marisaldi e della monumentale opera del professor Bosellini, *Geologia delle Dolomiti*.

Con un po' di fantasia, osserviamo davanti ai nostri occhi un immenso oceano, con vulcani e atolli, opere di organismi costruttori che depositano pazientemente silice, calcari e dolomie.