

# Quaderni di Scienze Umane e Filosofia Naturale

## In questo numero

*In memoria di Leonida Rosino  
Il meteoroido del Trasimeno*

Flavio Falcinelli  
Enrico Macchia  
Corrado Spogli

## Permessi di distribuzione

I *Quaderni* sono una raccolta di scritti curati dall'autore del sito ed ospitano contributi di vario genere; sono posti in rete secondo la protezione totale come garantita dalla licenza Creative Commons (*all rights reserved* e *no rights reserved*) per la formula CC BY-NC-ND, [creativecommons.it](http://creativecommons.it). Di conseguenza, a patto di conservare inalterati i testi e le relative e connesse specifiche sulla proprietà morale e giuridica dell'autore del singolo contributo, ne è ammessa la diffusione con qualsiasi mezzo.

È vietata la trasposizione (integrale o parziale) su siti terzi, ne è ammesso il link al sito dell'autore; sono autorizzate citazioni di parti dei testi con riferimento bibliografico.

I Quaderni non accedono a finanziamenti ed ai sensi del D. l.vo 9 aprile 2003 n. 70 e della legge 16 luglio 2012 n. 103 non sono soggetti alla registrazione per le testate editoriali commerciali (legge 8 febbraio 1948, n.47): conforme la Corte di Cassazione, sentenza n. 23230 del 10 maggio 2012.

La pubblicazione è disponibile al sito [www.heinrichfleck.net/quaderni](http://www.heinrichfleck.net/quaderni)

### Avvertenza

Il presente è un numero test ideato in vista della pubblicazione aperiodica di contributi personali e di eventuali terzi.

Come numero di prova, il documento sfrutta due articoli (molto datati) di diverso genere anche se di comune tematica astronomica.

In occasione della prima redazione di questi serie dei *Quaderni*, i contributi sono stati riesumati quali documenti test d'impaginazione per questa raccolta al fine di verificarne la resa tipografica, ma anche il desiderio di far rivivere alcuni scritti significativi degli anni novanta preservandone la memoria ha giocato un suo ruolo.

I documenti apparvero sulla rivista *PEGASO* edita allora dall'Associazione Astronomica Umbra e su siti web non più attivi in cui l'autore della presente raccolta aveva parte attiva.

---

### κολοφών

Il documento è stato lavorato su un portatile Compaq 6720 del 2009, HD da 500 GiB, 2 GiB di RAM, OS Linux e distribuzione Slackware 14.1 (2015) a 32 bit. L'impaginazione tipografica è stata condotta compilando i sorgenti con  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  2015; il progetto grafico-editoriale è stato realizzato con la classe per la scrittura di testi umanistici *suftesi* di Ivan Valbusa. Il font per i caratteri con grazie è *lmodern*. Classi, fogli di stile, file e collezioni di caratteri fanno parte del sistema di tipocomposizione  $\text{\TeX}$ , presente come software libero degli archivi di  $\text{\TeX}$  all'indirizzo [www.tug.org/ctan.html](http://www.tug.org/ctan.html).

## Indice

<b>Figure dell'Astronomia</b>	1
Corrado Spogli	
<i>In memoria di Leonida Rosino</i>	2
<b>Astronomia e tecniche astronomiche</b>	18
Enrico Macchia - Flavio Falcinelli	
<i>Il meteoroido del Trasimeno, 6-7 Settembre 1997</i>	19

Corrado Spogli

## In memoria di Leonida Rosino

### *Ricordi di uno studente d'astronomia a Padova*

#### Sommario

Sono stato l'ultimo studente ad essersi laureato con il Professor Leonida Rosino, uno dei padri dell'astronomia in Italia. Laurearsi in astronomia a Padova non è facile, dal momento che i sacrifici richiesti superano spesso l'immaginazione delle matricole che s'iscrivono. Ho svolto il lavoro di tesi all'osservatorio Astrofisico di Asiago, ed il ricordo del Professore è legato alle vicende mie personali ed a quelle di altri laureandi ed astronomi presenti all'osservatorio in quei tempi. L'intreccio che ne viene fuori costituisce uno spaccato di vita di quel periodo storico ed un ritratto psicologico di un laureando astronomo.<sup>1</sup>

**parole chiave/keywords:** *Leonida Rosino, osservatorio di Padova - Asiago, Cima Ekar, Università di Padova.*

#### *Introduzione*

**A**VEVO TERMINATO da poco gli esami universitari e mi mancava soltanto la tesi per laurearmi in astronomia all'Università di Padova. Feci un rapido giro degli insegnanti del corso di laurea per vedere se i miei interessi in fatto di astronomia coincidessero con i loro programmi di ricerca: ogni professore universitario ordinario o associato oltre a svolgere attività didattica, porta avanti un suo programma, volto a migliorare le conoscenze umane in determinati settori scientifici. Dopo aver girovagato a lungo per l'Istituto di astronomia bussai alla porta dello studio del professor Leonida Rosino.

L'incontro fu cordiale. Mi disse che si stava preparando ufficialmente ad andare in pensione, cosa che sarebbe avvenuta di lì ad un anno, ma che gli astronomi veri, quelli con la «a» maiuscola, in pensione ci vanno solo quando ce li manda il Padreterno. Se poi fosse esistito un al-di-là, avrebbe continuato a far l'astronomo anche lì, se Dio-Padre-Onnipotente glielo avesse concesso. Mi chiese di mostrargli il libretto degli esami. Ci fu un attimo di imbarazzo da parte mia. Superato lo smarrimento iniziale, aprii la cartella e cercai il libretto che giaceva nascosto tra le pagine di un quaderno. Glielo porsi in religioso silenzio. Il Professore lo sfogliò lentamente.

“Certo, mi disse, era partito bene con gli esami di Fisica-1 e Chimica, poi ha avuto dei rovesci nelle due Analisi. . . d'altra parte, . . . se proviene dal Liceo Classico. . . questi voti possono essere giustificati, vista la scarsa preparazione che fornisce in matematica quel tipo di scuola, che tra l'altro anch'io ho frequentato. Nel secondo biennio”, continuò, “è andato via via migliorando. Quel trenta all'esame di *Struttura della materia* come ha fatto a prenderlo? Sono anni che non vedo un trenta a quell'esame lì, ed ogni volta che c'è un appello non faccio che sentire le urla dell'insegnante

1. Quest'articolo è stato pubblicato nel 1998 su un sito non più attivo dell'Associazione Astronomia Umbra; successivamente, sul sito dell'Associazione Astronomica Ettore Majorana, anch'esso spirato.

che, a ragione, manda via gli studenti impreparati: l'ultimo appello c'è stato due giorni fa: non ricordo se il numero degli studenti fosse di tre o di quattro, comunque nessuno ha superato l'esame!", esclamò.

Probabilmente arrossii, non ricordo. So soltanto che risposi: "Beh, era un esame che m'interessava e che avevo preparato con cura." Mi chiese ancora quanto mi veniva di media.

"Ho la media del 24 Professore", risposi con un certo timore.

"E da dove viene?", incalzò.

"Dall'Umbria", risposi, "dalla terra di San Francesco, Santa Rita e Santa Chiara".

"I Santi li lasci stare, del loro aiuto avrà bisogno in seguito quando lavorerà alla tesi", commentò sorridendo, "mi dia una settimana di tempo per riflettere su quale argomento posso darle su cui lavorare. Torni giovedì prossimo, a quest'ora mi troverà".

Tornai il giorno indicatomi. Il Professore mi stava aspettando. Aveva con sé alcune fotocopie ed alcuni fogli bianchi. M'invitò a sedermi. Intavolammo una conversazione sull'argomento scelto per me come tesi da portare all'esame di laurea.

"Le variabili *U Geminorum*", cominciò, "sono delle stelle caratterizzate da una curva di luce particolare: per molto tempo si mantengono in una fase di minimo luminoso, poi ad intervalli di tempo irregolari hanno degli aumenti repentini di luminosità. L'ampiezza della variazione luminosa oscilla tra le 2 e le 5 magnitudini. La loro curva di luce ricorda un po' il suo andamento accademico: una serie di voti medi e poi ogni tanto, irregolarmente, quasi come si fosse svegliato a far l'esame con la Luna buona, qualche 28 o 30, magari in esami dove gente con la media del 30 è stata ripetutamente mandata via ed alla fine ha dovuto accontentarsi di un magro 18. Lei è una persona imprevedibile, accademicamente parlando, quindi studierà delle stelle imprevedibili: e spero che tale studio lo porti avanti anche dopo la laurea in qualche osservatorio".

Annuii in silenzio, ma ne volli sapere di più sulla fisica di quegli oggetti, su cosa dovevo fare e di quali strumenti potessi avvalermi per portare avanti le mie ricerche. Il professore rispose a tutte le mie domande ed alla fine mi disse:

"Ora curi la parte bibliografica. Cerchi di informarsi su quanto si sa fino ad oggi di queste stelle, poi vedrò di mandarla ad Asiago e lì potrà avere tutto l'osservatorio a sua disposizione".

In seguito tornai altre volte a trovare il professore per chiedergli spiegazioni sull'argomento e tutte le volte che mi recavo da Lui, mi accoglieva sempre con la massima cordialità. Spesso ci trovammo a parlare anche di altre cose: era una personalità dotata di una cultura formidabile. Conosceva benissimo il greco ed il latino, sapeva a memoria interi brani dell'Iliade e dell'Odissea e spesso mi citava capitoli de I Promessi Sposi. Nel corso



Leonida Rosino (1915 - 1997).



Leonida Rosino nel 1950 con la moglie Rosalia e Guido Horn d'Arturo.

di queste conversazioni mi chiese una volta che senso avesse per me la vita, se fossi più vicino alle posizioni di un Lucrezio autore del *De rerum natura*, di un Catullo o di un Orazio il cui pensiero si poteva riassumere nel famoso *carpe diem*.

Mi trovai sinceramente in difficoltà a rispondergli, poi gli dissi che ero cattolico e come tale davvo alla vita il senso che gli danno i cattolici praticanti, i quali credono che Gesù è vero Dio e vero uomo e che è risorto dai morti, ammettono il mistero della Santa Trinità, venerano la Madonna come Madre di Dio, credono nell'immortalità dell'anima e in una vita ultraterrena, ma nello stesso tempo si danno da fare per migliorare le proprie condizioni di vita su questa Terra.

“D'altra parte”, gli feci notare, “una persona che si sta per laureare in astronomia, dopo aver affrontato un corso di laurea difficilissimo, una *spallata* alla croce di Gesù Cristo, in qualche modo nella sua vita gliel'ha data. Poi”, continuai, “se proprio dovessi scegliere tra la visione materialista di Lucrezio o il *carpe diem* di Orazio, avrei scelto il *carpe diem*, anche perché personalmente Catullo non mi era simpatico, in quanto pur essendo un valido poeta, aveva perso la testa per una donnaccia che andava a letto con tutti meno che con lui.”

Il Professore si mise a ridere; mise in evidenza il fatto che usavo termini impropri come *dare una spallata alla Croce di Gesù Cristo*, un personaggio storico rivoluzionario e controverso e mi fece presente che, secondo lui, da un ragazzo venuto dall'Umbria, una terra che per secoli è stata sotto l'oscuro dominio dei pontefici romani e dei preti, non ci si poteva aspettare di più. Questa affermazione mi lasciò inizialmente perplesso ma in seguito non me ne preoccupai.

Quando poi si parlava di stelle, beh, di ogni nova, conosceva vita, morte e miracoli, per dirla all'eugubina: si ricordava tutte le date in cui l'aveva osservata e quello che era accaduto nel mondo in quei giorni.

Un pomeriggio che mi trovavo nel suo studio, mi disse che ormai era ora di fare osservazioni e che siccome non poteva muoversi da Padova per

ragioni di lavoro, mi avrebbe affiancato un giovane ricercatore associato che mi avrebbe aiutato a preparare la parte sperimentale della tesi. Si trattava di Antonio Bianchini.

Contattai il professor Bianchini in un pomeriggio del mese di ottobre; si rivelò subito una persona dal carattere estroverso e di una simpatia unica; concordammo un piano di lavoro e dalla direzione dell'osservatorio ci facemmo dare delle notti di osservazione al telescopio di 1,82 metri. Partimmo da Padova, destinazione Asiago, alla fine del mese di ottobre: per me era la prima volta che mettevo piede a cima Ekar; rimasi colpito da com'era organizzato l'osservatorio: tutto funzionava egregiamente. I tecnici lavoravano con solerzia per mantenere ogni cosa in perfetta efficienza: quando arrivammo a cima Ekar, essi avevano già fatto il cambio dell'azoto liquido e sostituito la camera CCD con lo spettrografo Boller e Chivens al CCD. Ci aspettavano e ci avevano preparato un decoroso alloggio nella casetta attinente l'osservatorio: la casetta, si fa per dire, era una villetta a due piani con garage, dotata di ogni comfort ed era a mia completa disposizione.

Il professor Bianchini mi presentò ai tecnici, dicendo semplicemente che ero il laureando del professor Rosino. A loro bastò sentire quel nome per mettersi quasi sull'attenti nei miei confronti, per dirla in termini militareschi. Circa due ore dopo il tramonto del Sole, dopo aver atteso che il valore dell'umidità scendesse sotto la soglia del 90%, iniziammo le osservazioni. Non avevo mai visto lavorare un simile gioiello della tecnologia: ne rimasi colpito ed affascinato e tutta la notte la passai con il professor Bianchini a fare spettri di novae nane.

La maggior parte degli oggetti che osservammo erano al minimo luminoso. Ogni spettro richiedeva una posa di trenta minuti. Verso le tre di notte trovammo la *CZ Orionis* in fase di *outburst*. Ne facemmo subito degli spettri che l'indomani ci apprestammo a ridurre ed analizzare. Essi mostravano le righe della serie di Balmer e dell'He-I in assorbimento con dei piccoli nuclei in emissione mentre in forte emissione si trovava la riga dell'He-II, la 4686 Å: era la classica firma dell'*outburst* di nova nana. La notte seguente continuammo le osservazioni di quella variabile: lo scopo era poter riuscire a determinarne il periodo orbitale. Ottenemmo 13 spettri della *CZ Orionis*. Sospendemmo le osservazioni perché le condizioni meteorologiche volsero bruscamente al peggio.

Restai ad Asiago alcuni giorni nel tentativo di ridurre ed analizzare i dati spettroscopici ottenuti. Dovetti imparare in fretta ad usare il computer ed a lavorare con immagini digitalizzate registrate (allora) su nastri magnetici. Ritrovai compagni di corso alloggiati in foresteria che come me lavoravano alla tesi, ci scambiammo rapidamente informazioni ed impressioni sull'ambiente dell'osservatorio: "se vuoi lavorare bene e preparare la tesi con serietà, questo è l'ambiente migliore", mi dissero.

Tornato a Padova, feci il resoconto al professor Rosino, il quale si mostrò soddisfatto dei dati da me ottenuti e mi propose di insistere nelle osservazioni della *CZ Orionis*: la determinazione del periodo orbitale di questa nova nana poteva essere alla portata di mano: bastava coglierla un'altra volta in *outburst* e la cosa andava fatta in fretta in maniera da anticipare americani e sovietici.

Assieme al professor Bianchini chiesi altre notti d'osservazione; tornai ad Asiago ai primi di dicembre, ma fui sfortunato perché pioveva a dirotto. Ne approfittai per rivedere il lavoro svolto e per organizzare la parte

teorica della tesi; feci amicizia col personale dell'osservatorio: i tecnici si dimostrarono molto cordiali e disponibili a fornirmi ogni aiuto. Naturalmente, visto che la biblioteca del Pennar era ben fornita, feci centinaia di fotocopie relative all'argomento che stavo studiando.

Trascorsi le vacanze di Natale a casa, a Gubbio, trincerato in camera, a leggere ed a studiarci decine di pubblicazioni sulle novae nane: fuori della porta della mia stanza appesi un cartello con la scritta «non disturbare» per scoraggiare chiunque dal darmi fastidio.

Quando tornai a Padova, chiesi a Bianchini di poter continuare il lavoro di tesi ad Asiago. Dopo un giro di telefonate, Bianchini mi spedì sull'altopiano, ove fui alloggiato alla stazione del Pennar e lì ritrovai tutti i miei amici. Eravamo quattro ragazzi in tesi, più una simpatica signorina che tutti quanti corteggiavamo senza sbilanciarci troppo e senza urtarci a vicenda. La ragazza aveva studiato in collegio a Padova dalle suore e non sapeva né cucinare né lavare i piatti, perché aveva sempre usufruito della mensa del collegio; era arrivata per prima al Pennar ed erano tre giorni che mangiava solo panini e beveva l'acqua del rubinetto. Ci prodigammo per farla sentire a suo agio preparando noi ragazzi il pranzo e la cena e dividendoci le pulizie della cucina. Al mattino talvolta la portavamo in macchina a fare colazione ad Asiago oppure le facevamo trovare pronta sul tavolo una tazza di latte caldo con vicino un pezzo di cioccolata. Temevamo che non si trovasse bene nell'ambiente dell'osservatorio e ci lasciasse soli: ogni informazione che ci chiedeva sui metodi di riduzione degli spettri aveva la precedenza sul nostro lavoro.

Il professor Rosino un giorno mi telefonò per sapere come mi trovassi e cosa stessi facendo; gli feci presente che mi sentivo perfettamente a mio agio in osservatorio e che stavo lavorando secondo le indicazioni datemi dal professor Bianchini. Ne rimase contento e mi incoraggiò a continuare il lavoro con il solito senso di responsabilità.

In foresteria ero alloggiato in stanza insieme al dottor Ulisse Munari, già mio compagno di studi al collegio Don Nicola Mazza, che a quel tempo stava facendo il dottorato di ricerca in astronomia: Ulisse mi fu di grande aiuto e grazie a lui imparai ad usare i programmi di riduzione dei dati osservativi. Non dormiva quasi mai in stanza al Pennar dal momento che aveva almeno una decina di fidanzate sull'altopiano, e quindi, a differenza di noi che lavoravamo solo alla tesi e che se avessimo fatto come lui non ci saremmo laureati più, ben sapeva come passare le notti.

Avevo anche un programma di ricerca da portare avanti: un giorno prima della data stabilita per le osservazioni mi raggiunse il professor Bianchini. Bianchini, come ho già detto, era un tipo estroverso e simpaticissimo; mi portò dapprima a fare il giro dei comuni dell'altopiano, dei luoghi principali dove s'era svolta la prima guerra mondiale, quindi a fare spesa in un supermercato. E lì fui spaventato dalla quantità di generi alimentari che volle comperare: aveva in mente di organizzare una cena mastodontica e mi chiesi se avesse intenzione d'invitare tutta la popolazione di Asiago. Quando iniziammo le osservazioni, trovammo la *CZ Orionis* di nuovo in *outburst*. Bianchini esultò e ci mettemmo a fare spettri della variabile a ritmo serrato. Avevamo due notti a disposizione e potevamo sperare di riuscire a determinare il periodo orbitale della nova nana.

Era metà febbraio: io pur essendo al Pennar già dalla seconda settimana di gennaio non mi ero accorto dell'esistenza in osservatorio di un astronomo giapponese: eppure questa persona era alloggiata in foresteria come me:

anzi, a detta del dottor Munari eravamo vicini di stanza. Da tempo avevo notato sopra il frigorifero la presenza di grosse candele, del tipo di quelle che si usa porre davanti alle tombe dei defunti, e più volte mi ero chiesto a cosa servissero. All'inizio pensavo le usassero i tecnici dell'osservatorio per fare gli scongiuri o qualche rito particolare, quando dovevano svolgere osservazioni per conto del mio professore di cui avevano più timore che reverenza. Poi l'intuizione! Abbinai le candele alle buste di alghe essiccate ed alle numerose scatolette di tonno e sardine presenti negli scaffali della foresteria: il giapponese esisteva davvero! Era scintoista e come tutti i giapponesi basava la sua alimentazione sulle alghe di mare e sui pesci. Come ogni vero astronomo svolgeva le sue attività la notte e di giorno si riposava. Ecco spiegato perché in un mese, non lo avevo mai incontrato. La seconda serata d'osservazioni, Bianchini organizzò una cena grandiosa, con noi cinque laureandi, alcuni tecnici, il giapponese ed un russo capitato in osservatorio quel giorno stesso. Ulisse si rifiutò di parteciparvi in quanto convinto sostenitore del fatto che gli osservatori sono luoghi consacrati alla ricerca e non ad incontri conviviali. La cena fu una cosa difficile da raccontare sia per le strane mescolanze di cibi e di vini presenti sulla tavola sia per il modo di Bianchini di interagire con noi ed in particolare con il giapponese che aveva preso di mira e che non lasciava in pace. La cosa comunque non dispiaceva a quest'ultimo che anzi si divertiva. Bianchini si rivolse poi al russo, che lo guardava allibito, chiedendogli: "Anche voi passate le serate negli osservatori sovietici come facciamo noi italiani?" Il russo di tutto punto rispose:

"Se noi fare come te, noi finire dritti in Siberia a cacciare renne ed orsi ed a tagliare alberi per lo stato". Io tra di me pensavo: se ci vedesse il professor Rosino domani anche noi saremmo tutti quanti in viaggio con destinazione l'osservatorio di Catania! Cena a parte, restai sempre vigile al programma di ricerca ed ogni tanto mi assentavo dal banchetto per andare a vedere se fosse scaduto il tempo di posa degli spettri e per dare una mano al tecnico che era rimasto a lavorare al telescopio.

Il giorno dopo, Bianchini ed io l'impiegammo a ripulire ed a lucidare i locali dell'osservatorio in cui era stato organizzato quella specie di rito tribale, dal momento che il personale si rifiutò categoricamente di eseguire tale operazione non essendo prevista, giustamente, dal contratto di lavoro sindacale.

Le osservazioni, nonostante la cena, che ci aveva un po' distratti, erano andate bene e complessivamente ottenemmo 18 spettri, che messi insieme agli altri 13 spettri presi a novembre potevano farci sperare di riuscire a determinare il periodo orbitale della *CZ Orionis*.

Restai ad Asiago tutto il mese di Marzo a ridurre i dati osservativi, mentre Bianchini tornò a Padova con l'astronomo russo. Debbo dire che il mese di marzo fu per me uno dei mesi in cui lavorai di più: trascorsi anche 10 ore al giorno al centro di calcolo della stazione del Pennar contendendo i terminali agli altri ragazzi.

Il russo che Bianchini si era portato a Padova riapparve dopo una decina di giorni, rivelandosi un alto rappresentante dell'Accademia delle Scienze dell'Unione Sovietica, nonché un membro del comitato centrale del PCUS. Non ricordo come si chiamasse, ricordo però che per tutto il tempo che restò con noi al Pennar, ci fece compagnia all'ora di pranzo (non cenava, meglio, cenava con un bicchiere di vodka) e che noi ragazzi eravamo molto contenti di questo fatto, perché così facendo avevamo modo di



In primo piano, in basso a destra, l'antica specola di Padova, prima sede dell'osservatorio dell'Università.

allargare le nostre amicizie anche alla gente d'oltrecortina. Notai che il russo cercava soprattutto di dialogare con la gente di estrazione culturale cattolica, evitava di dialogare con le persone orientate a sinistra ed aveva preso di mira me, Stefano e la Paola: i democratici cristiani del gruppo. A me in particolare fece un sacco di domande chiedendomi cosa pensassi dell'Unione Sovietica, se per me fosse giusta la guerra, se fosse vero che l'occidente si stesse preparando ad attaccare i paesi dell'Est,...

Riguardo a cosa pensassi dell'Unione Sovietica, espressi l'opinione che il paese a quei tempi non era libero, ma che la loro gente doveva essere non molto diversa dalla nostra gente in Italia, forse più buona e caritatevole, perché abituata a fare sacrifici. Inoltre gli feci presente che non credevo assolutamente che i paesi della NATO avessero intenzione di attaccare l'Europa orientale, essendo, tutto sommato, la NATO un'associazione militare difensiva: "Se voi non ci attaccherete", dissi, "noi non vi attaccheremo, semplicemente perché un attacco contro altri paesi non rientra negli scopi dell'alleanza", e per meglio spiegare il mio pensiero aggiunsi: "l'URSS è grande settanta volte l'Italia. Io abito in Umbria, dove posseggo un ettaro e mezzo di vigna che deve essere lavorata continuamente e spesso non arrivo a fare tutti i lavori che devono esserci fatti perché", aggiunsi parafrasando il Vangelo, "la messe è tanta e gli operai sono pochi: cosa me ne fregherebbe di annettermi tre o quattro chilometri



Il telescopio Galileo da 1,20 m di apertura costruito in piena guerra (1940-1942) dalle officine Galileo di Firenze per la componente ottica e meccanica.

quadrati di altra terra in più? Che cosa me ne farei? Quando troverei il tempo di coltivarla?”

Il russo mi ascoltava attento e perplesso. Disse ancora: “Ma voi avete la Chiesa ed il Papa che vi obbligano ad andare alla Messa tutte le domeniche”.

“Noi non siamo obbligati ad andare a Messa”, gli risposi, “io ci vado abitualmente perché sono credente. Se un giorno non ne avessi voglia, il prete della mia parrocchia potrebbe suonare le campane fino all’indomani, ma io resterei a casa: la scelta dipende dalla singola volontà dell’individuo”. La discussione andò avanti finché ad un certo punto, il russo mi disse: “Tu mi dici che voi occidentali non ci farete la guerra, che l’opinione pubblica italiana, cattolica e non, non vuole la guerra. Ma chi potrebbe garantire la pace se noi russi decidessimo di mandare a quel paese tutti i nostri cosiddetti «paesi fratelli» che ci costano un occhio della testa e ci danno tanti grattacapi?”

“Io, come cattolico, penso che l’unica persona che possa farsi garante a livello internazionale, in questo momento, per la sua particolare estrazione, di una situazione di cambiamento sia il Papa”.

“È quello che pensiamo tutti al comitato centrale sovietico. . .”, mi rispose, “allora ti posso anticipare che entro un anno il muro di Berlino cadrà e, se tutto andrà bene, i nostri amati «paesi fratelli», ed in special modo quei contadini dei polacchi che non siamo mai riusciti a domare, potranno scegliere di fare ciò che vogliono e di seguire il loro Papa e quella dannatissima cosa che si chiama Chiesa Cattolica, che nessuno finora è riuscito a distruggere ed ad estirpare da quel maledetto e dannato paese!” Restai perplesso al sentire queste cose.

“Posso chiederti qual è la cosa che ti ha colpito di più visitando l’Italia?”, chiesi cercando di cambiar discorso.

“La cosa che più mi ha colpito? Che qua la gente sa ridere. Da noi non ride nessuno, siamo tutti quanti molto seri fin dalla nascita: io stesso pur stando con voi e divertendomi, faccio fatica a ridere ed a scherzare come fate voi, non ci sono abituato.”

Il russo se ne andò e non lo vidi più, ma le cose che mi disse si avverarono puntualmente, come a tutti è noto.

Ma torniamo all’astronomia. Terminato il lavoro di riduzione degli spettri della *CZ Orionis*, tornai a Padova, a presentare il lavoro al professor Rosino. Mi incontrai con Bianchini per decidere il da farsi, poi il pomeriggio successivo andammo insieme a trovare il Professore che probabilmente aveva avuto notizia di quella specie di *cena di Trimalcione* organizzata a cima Ekar da Bianchini, perché come ci vide, dopo le formalità iniziali, ed in forma molto elegante, ci dette una bella strapazzata.

Cominciò con il chiedere a Bianchini la data della Pasqua dell’anno in cui venne organizzata la quarta crociata, che portò al saccheggio di Costantinopoli da parte dei Veneziani, gli domandò i contenuti della riforma Gregoriana e quali fossero le dimensioni angolari della Terra vista dalla superficie della Luna, quindi, ancora non contento, chiese in quale ciclo di Saros fossimo. Soddisfatto delle risposte dategli dal mio relatore iniziammo a parlare di *U Geminorum*. Terminata la discussione, disse a Bianchini che poteva andarsene.

Restato con Lui, pensai: adesso se la prende con me. E fu così infatti, ma alla maniera sua, formulando una classica domanda d’esame:

“Si immagini di trovarsi sulla superficie di un pianeta con caratteristiche di abitabilità simili alla nostra Terra, ma avente l’inclinazione dell’asse di rotazione sul piano orbitale come quella del pianeta Urano. Il pianeta si trova ad una distanza dal suo Sole di una unità astronomica. Mi dica quali movimenti apparenti seguirebbe il Sole osservato in tempi diversi e da punti diversi della superficie di tale pianeta. Poi me ne calcoli la massa, il raggio ed il periodo orbitale”.

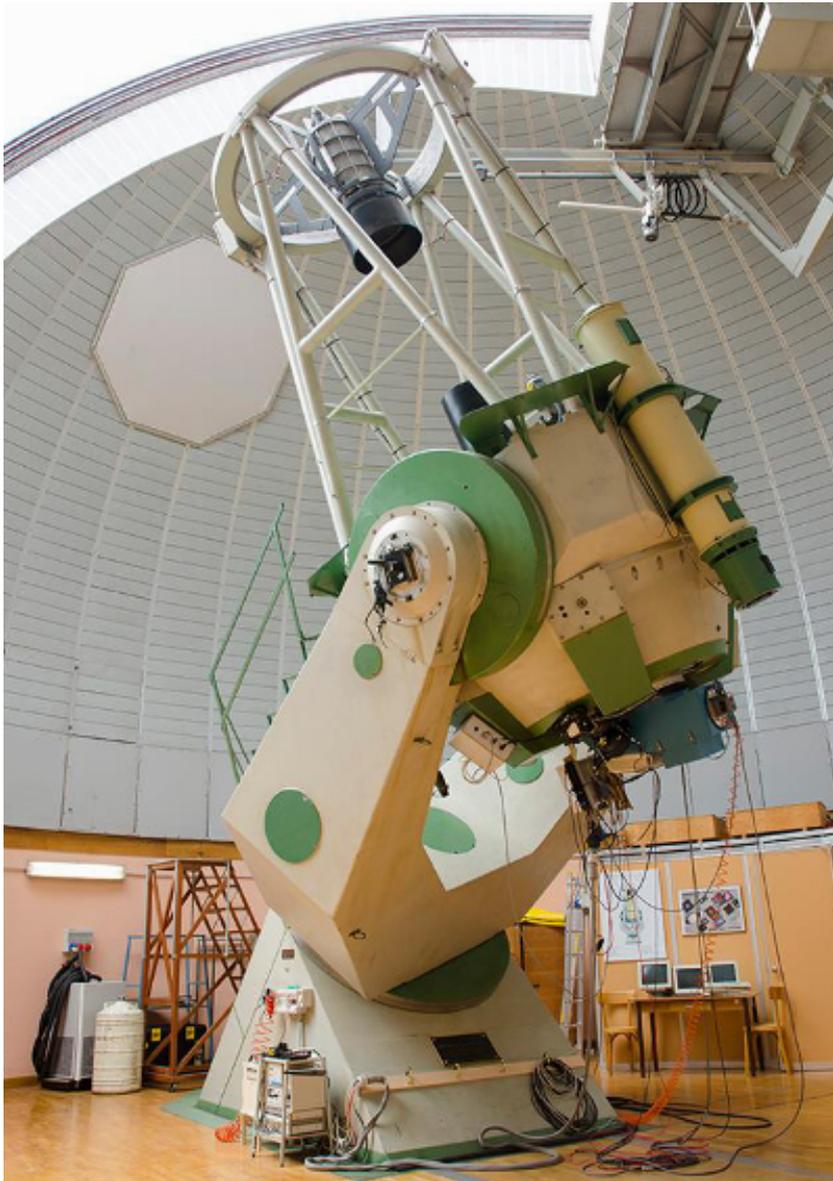
Presi un foglio di carta e cominciai a parlare illustrando con dei disegni ciò che dicevo. Il Professore si mostrò soddisfatto delle mie risposte. Alla fine mi disse: “gli osservatori sono fatti per osservare le stelle. Sono dei santuari laici della cultura e gli astronomi sono i preti, i custodi di questi luoghi sacri. Un osservatorio non dovrebbe mai diventare un luogo di gozzovigliamenti e di sceneggiate di vario tipo”.

Risposi profondamente mortificato: “Ha ragione professore”, e me ne andai in silenzio.

Restai a Padova qualche giorno e poi tornai ad Asiago: dovevo migliorare le velocità radiali ottenute e rivedere alcune parti della tesi.

Dopo alcuni giorni trascorsi a rianalizzare gli spettri della *CZ Orionis* mi accorsi che l’astronomo giapponese era teso e preoccupato. Aveva un modo particolare di esprimere questo stato di tensione: passeggiava avanti ed indietro per il corridoio della foresteria, per circa una mezz’oretta, intorno alle cinque della mattina. Ne parlai ad Ulisse Munari.

Mi disse che era preoccupato perché gli era scaduto da due mesi il contratto di lavoro decennale e che quindi non riceveva più uno stipendio: un problema che in osservatorio interessava ben poche persone. Cercai di avvicinarlo e di farmelo amico e, con estrema prudenza, di capire quali



Il telescopio da 1,80 m di apertura inaugurato a cima Ekar nel 1973 dedicato a Copernico nel quinto centenario della nascita. La costruzione meccanica avvenne in Italia ad opera di una ditta artigianale, lo specchio parabolico fu ordinato alla Grubb Parsons & Company di Newcastle, Inghilterra.

fossero i termini del problema. Non era, e non è, mia abitudine impicciarmi dei fatti altrui, solo che vedere una persona in pena mi dà fastidio.

Una sera lo incontrai in foresteria che stava facendo colazione: gli chiesi perché fosse così preoccupato. Mi espose la sua situazione in forma molto sintetica e mi chiese un consiglio. Gli dissi che se voleva che *qualcuno* gli trovasse una sistemazione, doveva farsi apprezzare per il lavoro svolto e, magari, nel frattempo, accendere una candela a Sant'Antonio, giù a Padova, in modo che in cielo esplodesse al più presto una nova.

Il giapponese intese quello che volevo dirgli. Dopo alcuni giorni esplose davvero una nova in una costellazione di cui ora non ricordo il nome. Da Padova il *qualcuno* gli telefonò ordinandogli di fare degli spettri. Egli rispose che non poteva, perché era ufficialmente un disoccupato. Il *qualcuno* non trovò altri astronomi disponibili ad osservare per suo conto la nova. Non so cosa successe, ma ricordo benissimo che dopo tre giorni il giapponese mi venne a salutare felice, con la valigia in mano: stava andando a Roma a fare un concorso indetto appositamente per lui. Lo rividi dopo dieci giorni, quando venne a far fagotto dalla foresteria ed invitarci a cena, contento di aver vinto il concorso: era l'unico candidato. E intanto le mie giornate continuavano a trascorrere tra calcoli, riduzioni di spettri, letture di articoli di novae nane, . . . Un giorno da Padova mi telefonò il professor Rosino. Mi disse che era andato definitivamente in pensione e che quindi non poteva più essere il mio relatore ufficiale: avrebbe figurato come correlatore e sarebbe stato sostituito dal professor Rino Margoni, docente di statistica stellare all'Università di Padova, risiedente ad Asiago, persona molto stimata, autore di numerose pubblicazioni di alto valore scientifico.

Contattai la persona ed immediatamente ebbi modo di rendermi conto dell'alto livello di preparazione culturale di questa sia in campo astronomico che in altri settori, come per esempio quello storico. Il lavoro continuò come prima: i giorni per noi laureandi erano scanditi oltre che dallo studio intenso e stressante, dai pranzi e dalle cene organizzate insieme. Talvolta andavamo a berci una tazza di cioccolata calda o un the ad Asiago od a Canove, un paesino dell'altopiano.

Tornai in Umbria per la Pasqua. Ero molto stanco e ne approfittai per riposarmi e non pensare al fatto che dovevo laurearmi entro luglio. Il mese di aprile passò in fretta ad Asiago. Nel frattempo alla stazione del Pennar erano arrivati un astronomo cinese originario di Pechino e due astronomi argentini, marito e moglie più figlioletta. La cosa non entusiasmava noi laureandi che ci trovammo a condividere i terminali al centro di calcolo con altra gente e quindi fummo costretti ad organizzare dei turni. Quell'anno ad Asiago, aveva nevicato solo il mese di febbraio: in definitiva il tempo era stato abbastanza clemente.

Una sera, credo fosse il 30 aprile, andai a dormire presto, perché ero particolarmente stanco: saranno state le 11 e mezzo e prima di entrare in foresteria mi fermai a lungo ad osservare il cielo limpidissimo e pieno di stelle. La mattina quando aprii la porta della foresteria per andare come al solito al centro di calcolo mi trovai davanti un metro e mezzo di neve. Non si riusciva a camminare e lì per lì non riuscivo a rendermi conto da dove fosse arrivata tutta quella neve. Per giunta, nevicava ancora e di brutto. Svegliai gli altri ragazzi che, preoccupati, telefonarono subito alla direzione dell'osservatorio perché avvisassero della situazione i responsabili del comune di Asiago. L'amministrazione di quel comune dopo neanche mezz'ora dalla telefonata mandò uno spazzaneve. Nota amara: sono vent'anni che l'amministrazione del comune di Gubbio lascia la strada dove abito in stato di palese abbandono: quasi ogni mese telefono o scrivo lettere agli amministratori, ma nessuno si fa vivo. E pensare che tale gente che ci amministra, salvo le debite eccezioni, ha molto spesso trovato lavoro appena diplomata, non per merito, ma grazie a tessere!

I primi giorni del mese di maggio li trascorsi a riorganizzare i vari capitoli della tesi. In questo lavoro di revisione mi aiutò moltissimo il professor

Margoni che dal giorno in cui era diventato mio relatore ufficiale aveva assunto sempre più il ruolo di guida.

Verso il dieci del mese cominciai a sentire i richiami tribali che ogni eugubino sente in quel periodo: la tradizionale *festa dei Ceri* si stava avvicinando ed io cominciai a soffrire d'insonnia e ad avere incubi notturni: spesso mi svegliavo di soprassalto sognando che perdevo il treno e che non potevo essere a Gubbio per il 15 maggio. Sognavo anche che i tre Ceri correvano per la mia amata città, ma che io non c'ero a dargli la *spallata*. Per calmarmi passeggiavo per il corridoio della foresteria fumandomi le sigarette di Ulisse! Il 12 maggio mattina, dopo aver avvisato la direzione dell'osservatorio, rifeci la valigia e presi di corsa la corriera per Vicenza. La sera dello stesso giorno ero a Gubbio.

Trascorse la festa dei Ceri in pace secondo la tradizione. La sera delle taverne restai in città fino alle tre di notte, con alcune allegre signorine ed il giorno dopo partecipai ai riti della tradizionale festa: detti la *spallata* al cero di Sant'Antonio, nei soliti punti del percorso, insieme ai ragazzi della muta di Padule. E come ogni anno in quel giorno resi omaggio ai quaranta martiri, dicendo loro una preghiera nel mausoleo, assieme agli altri ceraioli di Sant'Antonio. Il giorno dopo, festa di Sant'Ubaldo, andai alla messa in Basilica: non so quante candele accesi quel giorno al santo patrono, di sicuro erano più di dieci. Il tempo della laurea si avvicinava e mi stava venendo una fifa terribile. Il 18 maggio ero di nuovo ad Asiago. Il giorno dopo ci comunicarono le date delle lauree: venti giugno e primo luglio. Quasi tutti optammo per il primo luglio. Due dei miei colleghi ebbero delle crisi di nervi: piansero per circa un'oretta nei locali della foresteria, erano agitatissimi. In quei momenti di pianto straziante dicevano che invidiavano i pastori, i contadini e gli operai che lavorano a catena nelle fabbriche: chi faceva certi mestieri non aveva le loro preoccupazioni. La Paola dopo un po' ci disse che si sarebbe laureata a settembre perché per il primo luglio non ce l'avrebbe fatta: non avrebbe voluto essere la prima astronoma morta di studio.

Continuai a lavorare alla tesi molto aiutato dal professor Margoni che in quel periodo mi fu particolarmente vicino. Insieme ricontrollammo tutti i dati della *CZ Orionis* ed applicando ai valori delle velocità radiali delle righe H-b della serie di Balmer, determinati programmi che includevano particolari operatori matematici, riuscimmo a determinarne il periodo orbitale ed a tracciare la curva di velocità radiale di quella nova nana. In quei giorni il professor Rosino, sarebbe dovuto venire ad Asiago ad osservare al telescopio da un metro e venti. I tecnici stavano lavorando alla riilluminatura del sistema ottico.

Non so cosa successe di preciso, ricordo soltanto che ad un certo punto si sparse la voce che il vetro dello specchio si era rovinato mentre stava per essere rimesso al suo posto. Nel giro di mezz'ora ci fu un fuggi-fuggi generale dall'osservatorio. Il professor Rosino sarebbe arrivato nel pomeriggio ad Asiago per osservare una nova esplosa in quel periodo.

Mi trovavo al centro di calcolo quando mi vidi arrivare Ulisse e Stefano con le valigie in mano.

“Cosa fai?”, mi dissero, “vuoi forse farti trovare in osservatorio quando il professor Rosino scoprirà che non può lavorare questa sera perché il telescopio è fuori uso? Se ne sono andati quasi tutti da qua, alcuni con motivazioni incredibili, torna a Padova anche tu per qualche giorno



Il telescopio Schmidt 600 - 900 mm inaugurato nel 1967 al Pennar, ora a cima Ekar. Con questo strumento, il giorno prima dell'inaugurazione ufficiale, Paolo Maffei scoprì le due galassie che portano il suo nome.

oppure vatti a nascondere in qualche angolo remoto del nostro Sistema solare. Se vuoi ti diamo uno strappo fino a Bassano del Grappa”.

Stefano mi ospitò a casa sua per tre giorni, poi quando la situazione si fu normalizzata, tornammo alla stazione del Pennar. Giorni dopo, chiesi in giro, con molta discrezione, cosa fosse successo ai responsabili di quella disattenzione che aveva reso inservibile il telescopio da 1,20 metri.

“ Non gli e' successo niente”, mi si disse. “due sono stati mandati per un mese a fare un corso di specializzazione in ottica in Germania ed altri due sono in procinto di partire per l'osservatorio di Catania dove devono andare a prendere delle lastre ed a fare dei lavori per il Professore”. Non



Panorama di cima Ekar. Sullo sfondo la cupola del telescopio Copernico; in primo piano, la cupola dello Schmidt già ad Asiago. La stazione osservativa è stata intitolata a Leonida Rosino il 15 novembre 1997.

ebbi modo di verificare l'attendibilità di quanto mi fu detto: il fatto poi mi interessava marginalmente.

Gli ultimi giorni del mese li passai insieme al professor Margoni a puntualizzare meglio il lavoro sulla *CZ Orionis* ed a ricercare lastre riguardanti il campo di questa nova nana. Ero riuscito a determinare con un certa approssimazione il periodo orbitale della variabile, le masse delle due componenti, l'inclinazione del piano orbitale del sistema lungo la visuale: tutti questi dati vennero poi discussi e migliorati in una mattinata del mese di giugno dal professor Margoni e dal professor Mammano.

Terminata la discussione, venni convocato nel loro studio. Mi dissero che l'oggetto in esame era sicuramente un sistema binario molto stretto. Le parole usate dal professor Margoni per caratterizzarlo furono le seguenti: abbiamo a che fare con un *bagigio*, termine veneto che sta ad indicare una nocciolina americana.

Andai a Padova a far rapporto al professor Rosino sui risultati ottenuti riguardanti la *CZ Orionis*; mi accompagnò il professor Bianchini.

Il professore rimase molto contento del lavoro svolto. Ci fece i complimenti e ci fece notare che l'essere riusciti a determinare i parametri orbitali di quella nova nana era stato un grosso colpo di fortuna per tutti e due ed un contributo lodevole alla ricerca scientifica. Il professore quel giorno era di buon umore, ci tenne a lungo nel suo studio, ci raccontò di quando aveva studiato quella variabile e ci fece presente che il suo desiderio più grande era quello di poter osservare l'esplosione di una supernova nella nostra galassia: I tempi sono maturi perché ciò avvenga, ci disse.

“Speriamo, che la cosa capiti lontano dalla nostra Terra, se no finiamo arrosto”, feci notare.

“Il rischio di fare una fine di quel genere c'è, ma io penso all'esplosione di una supernova del tipo di quella che ha dato origine alla *Nebulosa*

*del Granchio* osservata nel 1054 dagli astronomi cinesi, cioè senza effetti devastanti per la Terra”.

“Spogli, lei che è stato così fortunato resti un po’ ad Asiago... potrebbe portarmi fortuna...” Ci congedammo dal Professore, felici di averlo trovato di buon umore e contenti e soddisfatti perché aveva apprezzato il nostro lavoro. Bianchini mi dette appuntamento per l’indomani nel suo studio: voleva rivedere l’organizzazione della parte teorica della tesi: alcune cose non gli quadravano. Il giorno dopo alle tre del pomeriggio ero da lui. E vi trovai una sorpresa.

Il cinese, che avevo visto ad Asiago e con il quale avevo pochissimo interagito, dopo i fatti della piazza Tien An Men, era sconvolto, ed in preda ad una crisi di nervi se ne stava riverso per terra nello studio di Bianchini più disperato che mai. Di lì a poco gli sarebbe scaduto il permesso di soggiorno in Italia e sarebbe dovuto tornare in Cina. Proveniva dall’osservatorio Matteo Ricci di Pechino, da dove sembra che fosse partita la rivolta contro il regime comunista e che le truppe dell’armata rossa avevano assaltato e distrutto proprio in quei giorni, massacrando e deportando tutti gli astronomi che vi lavoravano. L’astrofisico Li Fang, era caduto in disgrazia agli occhi del potere ed era dovuto fuggire rifugiandosi all’ambasciata americana.

L’astronomo cinese, era venuto in Italia a fare ricerche per conto di Li Fang. Non ho mai visto un uomo più disperato di quell’individuo. Si aveva l’impressione di avere a che fare con un condannato alla pena capitale, nei momenti precedenti l’esecuzione. Anche Bianchini era disperato, perché non sapeva come aiutarlo.

“Che faccio”, mi disse, “guarda quant’è disperato!”

“Se posso darti un consiglio, fallo proteggere dal Partito Comunista, in modo che quando la situazione in Cina si sarà normalizzata, egli possa far ritorno nel suo paese senza conseguenze. Anche lui ha una famiglia e se viene protetto dai comunisti italiani, non faranno niente né a lui né ai suoi”. Le cose evolsero in quella direzione e l’astronomo cinese ricevette ospitalità e protezione dal PCI.

I giorni successivi a questo avvenimento li passai nello studio del professor Bianchini a rivedere tutti capitoli della tesi. Fu un qualcosa di massacrante. Avrei dovuto riscrivere interi capitoli, ampliarne altri, correggerne altri ancora, e poi mancavano le tabelle dei dati e le figure. Ed avrei dovuto laurearmi di lì a venti giorni. La sera che finii di discutere della tesi con Bianchini, uscii dall’osservatorio di Padova urlando per strada. Mi venne una crisi terribile: avrei voluto piantar tutto e tornarmene in Umbria. Andai a trovare alcune amiche che frequentavano il corso di laurea in Psicologia e quella sera mi feci psicanalizzare, per stabilire se la mia mente avesse retto fino al giorno della laurea.

Tornai di corsa ad Asiago, e prima di rimettermi al lavoro piansi assieme agli altri laureandi, le mie e le loro sciagure. Anche loro si trovavano nelle mie stesse condizioni. Tutti quanti maledivamo il giorno in cui c’eravamo iscritti al corso di laurea in astronomia. Gli ultimi venti giorni che mi separavano dalla data della laurea lavorai come non mai. Il professor Margoni mi propose di analizzare con il programma PSS alcune tabelle di dati che mi ero costruito, per farne un’analisi multivariata.

Per ogni tabella di dati ottenni almeno due chili di fogli per me impossibili da decifrare. Dopo l’analisi della terza tabella (ne avevo 15 da far analizzare) chiamai Ulisse, gli esposi la situazione drammatica in

cui mi trovavo ed insieme andammo dal professor Margoni con tutti i fogli. Il professore fu felicissimo di analizzare rapidamente tutti quei dati: proruppe in un grido di gioia e mi fece i complimenti per come ero riuscito in poco tempo a redigere quelle tabelle. Inoltre, mi fece notare, i risultati erano oltremodo interessanti.

“Professore”, gli dissi, “non ne posso più di lavorare in questo modo. Tra dieci giorni mi devo laureare e se non le spiace vorrei evitare di inserire nella tesi anche questa parte di statistica che è interessante, ma che non faccio in tempo a digerire ed ad assimilare: il tempo vola e ogni giorno che passa sento sempre di più dentro di me il peso e la stanchezza di tutto il lavoro svolto finora”.

“Va bene”, mi rispose un po’ turbato il professore, “però si porti dietro queste tabelle e questi grafici il giorno della laurea. Sono dei dati interessanti e questo tipo di analisi statistica è un po’ una novità nel mondo scientifico”.

Tornai al terminale un po’ sollevato. Gli ultimi dieci giorni li trascorsi a redigere la versione finale della tesi e a sistemare tabelle, figure e grafici. Avrò dormito due ore per notte; fu una via crucis. Comunque il professor Margoni mi fu particolarmente vicino e mi aiutò a definire meglio il lavoro riguardante la *CZ Orionis* ed ad analizzare gli spettri delle altre novae nane osservate: tutte cose che inserii nella tesi. Da Padova, qualche giorno prima della data della laurea, mi telefonò il professor Rosino, dicendomi che il primo luglio doveva trovarsi a Madrid, dove si sarebbe tenuto un convegno sulle novae e che quindi non poteva essere presente alle lauree. Mi fece gli auguri e di nuovo i complimenti per il lavoro svolto sulla *CZ Orionis*. E finalmente anche il faticoso giorno della laurea arrivò.

Esposi rapidamente ciò che avevo fatto nel lavoro di tesi, quali risultati osservativi avevo ottenuto, parlai della *CZ Orionis* e dei suoi parametri orbitali. Alla fine, dopo pochi anni che mi erano sembrati lunghissimi, quando uscii dall’*Aula Magna del Bò* ero «dottore in astronomia», e la mia stupenda odissea a Padova era per sempre finita.

## *Epilogo*

Fin qui i ricordi di uno studente.

In questa, che è – quantomeno – una rappresentazione anomala dell’opera e della caratura morale della figura del professor Leonida Rosino, almeno rispetto a quelle che finora l’hanno celebrato in Italia, mi auguro siano emersi quantomeno due aspetti: la sua profonda competenza in materia astronomica e la pressoché totale conoscenza dello scibile umano, pur nella consapevolezza di aver inteso affidare la sua memoria a ricordi personali di vita quotidiana piuttosto che ad un crudo, quanto valido, elenco delle realizzazioni da lui compiute, in gran parte a tutti note e sulle quali si stenderanno ancora fiumi di parole.

Leonida, lo dico qui chiamandolo per nome per la prima e l’ultima volta, era davvero una personalità al di fuori dell’ordinario in cui la conoscenza scientifica non era che una parte, assai ben coltivata, di tutto lo scibile umanistico ampiamente dominato e posseduto. Religioso sino al parossistico, quanto lo può essere non credente, era capace di citare interi

brani in greco dell'Iliade e dell'Odissea, mostrandone tutti i collegamenti astronomici, interpretando il testo classico, ritornando all'astronomia, e così via di seguito.

E siccome nulla ci darà più l'ineffabilità del conversare con lui, la gioia ed il piacere di stargli vicino, di ascoltare, di guardare, osservare, muoversi in sintonia con lui, mi piace aver ricordato questi minimi aspetti di vita quotidiana cui mi è stato dato il privilegio di partecipare. E quanti fatti ho dovuto trascurare, su quanti episodi ho dovuto sorvolare per rispetto a persone che a distanza di anni potrebbero ancora risentirsi nel ricordare le «strapazzate» passate!

È grazie al suo esempio, alla sua vita spesa nella ricerca, che anche noi potremo dire di essere stati, perché se abbiamo vissuto una vita completa, se abbiamo tratto qualcosa di positivo dal suo effervescente insegnamento, un qualcosa da tramandare alle future generazioni, questo è avvenuto grazie al suo esempio di vita e di ricercatore, non diversamente.

Le sue spoglie ora riposino in pace. Mi piace immaginare che sia andato nell'al-di-là ancora per indagare, per cercare nuove stelle e nuovi sistemi, e che «là» abbia trovato la compagnia adatta, continuando così a riempire la sua giornata di quei tanti fatti di cui qui ho presentato solo un minimo spaccato.

I grandi, credo, vivono ed emergono più nella quotidianità dei piccoli eventi, che li rendono simili a noi, che non nell'ingigantimento postumo, sempre artefatto, della loro pure maestosa opera.

Così pensato da un suo allievo, a poco tempo dalla morte.

Gubbio, autunno 1997.

Le foto nell'articolo provengono dalla rete e da un numero della rivista *Coelum* del 2005: articolo del professor Francesco Bertola in occasione del centenario della nascita di Leonida Rosino.

## Il meteoroido del Trasimeno, 6-7 Settembre 1997

### Sommario

Si presentano gli esiti di un'indagine condotta sull'attraversamento dei cieli dell'Italia centrale, nella notte fra il 6 ed il 7 settembre 1997, di un meteoroido, avanzando ipotesi di ricostruzione del fenomeno secondo le testimonianze raccolte. Analisi condotte in radio (VLF-ULF) da una stazione non professionistica sembrano evidenziare una ionizzazione dell'atmosfera, quale effetto da porre in relazione diretta con il passaggio dell'oggetto.<sup>1</sup>

**parole chiave/keywords:** *bolide, meteoroido, meteore, bolide, radioastronomia, radio, meteor scatter, ricevitore, ionizzazione, VLF, ULF, onde lunghe.*

### Introduzione

**D**URANTE LA NOTTE fra il 6 ed il 7 settembre 1997, un meteoroido di inusuali dimensioni ha attraversato il centro Italia. Il corpo, di cui in poi identificato come *il meteoroido del Trasimeno* avendo in questa zona manifestato eccezionali effetti di luminescenza, è stato avvistato da numerose persone per il bagliore e lo splendore inconsueto che ha originato in cielo. L'Associazione si adoperò dal giorno seguente l'avvistamento per raccogliere testimonianze e documentazioni al fine di fornire la maggiore quantità d'informazioni possibili.

Il fenomeno è stato osservato anche da membri dell'Associazione, il che ha permesso di scremare le varie testimonianze riconducendole entro filoni di sufficiente e provata scientificità. Altre testimonianze, raccolte in un ampio lasso di tempo, successivamente all'evento da inesperti di questioni astronomiche, hanno presentato descrizioni che mostravano sin dalla prime parole del racconto notevole aderenza alla realtà: ad oltre quindici giorni dall'evento, lo stesso era ancora vivo nella memoria degli intervistati che rendevano dichiarazioni conformi alle prime testimonianze raccolte, non consentendo alla fantasia che spesso i ricordi generano, di sopravanzare la realtà. I testimoni, sui luoghi maggiormente interessati, sono stati ascoltati singolarmente per evitare che i racconti si influenzassero: quindi le versioni sono state poste a confronto anche alla presenza di più testimoni per dare alle singole dichiarazioni un significato univoco.

Le domande poste erano in ordine ai seguenti punti: a) direzione (traiettoria) del corpo; b) luminosità del fenomeno; c) colore e bagliori; d) scia o scie; e) rumori o sibili nel corso del fenomeno o successivi alla scia; f) direzione di caduta dei frammenti; g) altre particolarità rilevate. Quanto

1. Quest'articolo fu scritto per essere pubblicato sul n. 35 della rivista *PEGASO* edita allora dall'Associazione Astronomica Umbra: l'ultimo numero pubblicato fu il 34. Il documento fu presentato in rete l'anno seguente sul sito internet dell'associazione, in seguito anch'esso decaduto. In occasione di questa pubblicazione sono state operate alcune modifiche, quasi esclusivamente di ordine stilistico.

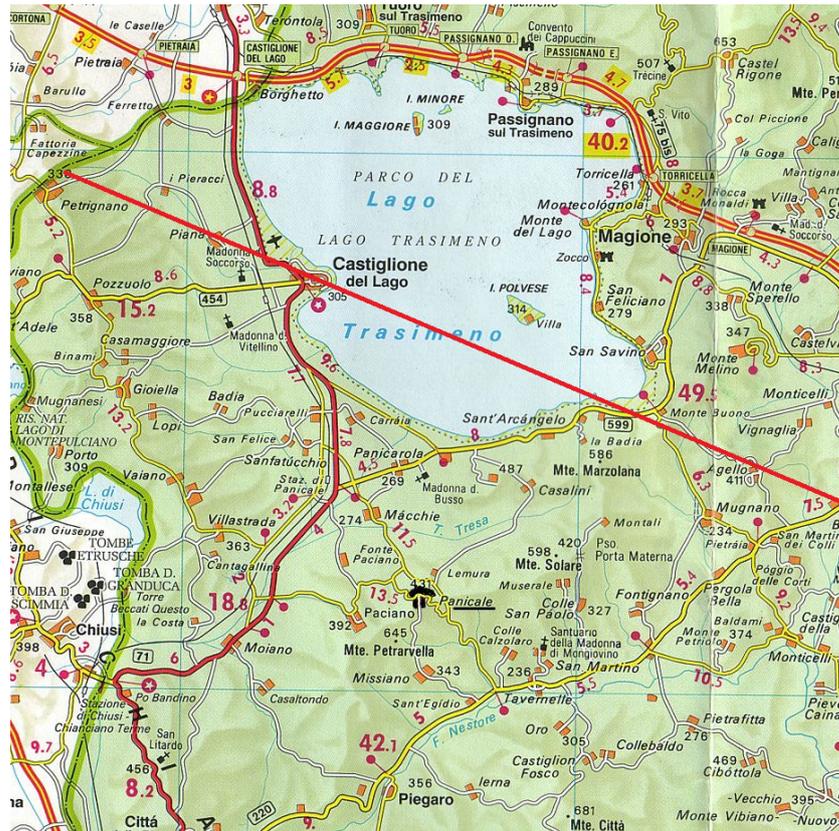


Figura 1. La traiettoria del bolide come ricostruita secondo le testimonianze .

sopra perché la presentazione delle testimonianze, se non obiettiva e limitata di immancabili impurità rischia di falsare la cronaca di un fenomeno che presenta caratteristiche di rarità ed eccezionalità.

### 1 Osservazioni visuali, effetti correlati

Il fenomeno si è manifestato nei cieli dell'Umbria in un intervallo temporale individuato fra le 00.15 e le 00.30 di tempo locale di domenica 7 settembre 1997 (22.15 e le 22.30 UT di sabato 6 settembre 1997). La ricostruzione si fonda sul resoconto di osservatori veritieri posti nelle seguenti località: Pianello di Cagli, Gubbio (Montefiore, Montegranelli e Madonna del Ponte), Perugia Monte Tezio, Collazzone, Todi, Castiglione del Lago, Magione, Passignano sul Trasimeno.

I testimoni siti in Montefiore (Gubbio) dichiarano di aver visto una scia di luce azzurra molto intensa solcare il cielo e rischiarare all'improvviso la notte come se fosse giorno; medesima descrizione è resa da testimoni siti in località Montegranelli (Gubbio), ma qui un testimone ha raccontato di una luce rossastra, di durata superiore a dieci secondi, che ha illuminato il cielo mentre dai lati esterni della scia dipartivano delle scintille di colore blu; lo stesso riferisce anche di aver inteso un tremore, come di vibrazione tellurica.

Un testimone sito in località Pianello di Cagli, in ottimali condizioni di

buio, riferisce di un bagliore improvviso in cielo cui ha fatto seguito dopo 5-6 secondi una enorme *stella cadente* con una vistosa scia gialla che è andata a morire con un sordo boato. Il testimone colloca il fenomeno fra le 00.15 e le 00.20 LT in quanto ricorda di aver telefonato poco prima alla propria madre e di averle detto che era mezzanotte e dieci: il fenomeno è accaduto pochi minuti dopo.

Un membro dell'Associazione, Luca Casoli, studente in ingegneria elettronica,<sup>2</sup> ha osservato il fenomeno da località Madonna del Ponte (Gubbio), e stima l'ora, con incertezza di pochi minuti, intorno 00.30 LT del 7 settembre 1997: l'orario concorda abbastanza con un'altra testimonianza raccolta sul Lago Trasimeno di cui si dirà. Il testimone si trovava al centro di una festa locale, e racconta che in quel momento era investito dal fascio luminoso di una dozzina di lampade alogene da 2000 W ciascuna, e pure in quella situazione di luci abbaglianti ha stimato il fenomeno di una magnitudine non inferiore alla -17. Racconta di aver osservato il corpo in un moto a discesa verticale in direzione Est-Sud-Est (fra 250° e i 270°). L'oggetto scendeva con un'angolazione intorno agli 80°, e giunto a 30° circa sull'orizzonte ha dato cenno ad un'ulteriore frammentazione. Il corpo, osservato probabilmente in una fase successiva all'esplosione, pur avendo un moto apparente rettilineo, si muoveva come se fosse animato da un lieve zig-zag continuo, quasi un leggero tremolio caotico. L'oggetto appariva di colore giallo e tendeva al verde in prossimità del termine della scia. Lo «spettacolo» è durato circa 3-4 secondi. Il testimone annotò immediatamente la posizione verso cui il corpo cadeva, riportando che si muoveva quasi in verticale nella costellazione dell'Aquila, fra la Lira e Bootes.

Testimoni siti in prossimità del Monte Tezio (Perugia) raccontano di aver visto, l'uno, un bagliore molto intenso della durata di 5-6 secondi seguito da una scia molto grande, l'altro di aver visto soltanto una scia stimata ad occhio *come fosse lunga un metro e mezzo*: il testimone senza averne coscienza ha espresso una misura angolare. Altri ancora raccontano di aver veduto dapprima come un lampo, ma d'una durata temporale maggiore e quindi, mentre si illuminava il cielo a giorno, di aver visto un'enorme scia di cui non ricordano con precisione il colore.

Nel comune di Collazzone, la prof.ssa Simonetta Gervasi dell'Associazione, riferisce una traiettoria da Sud-Est a Nord-Ovest. La testimonianza riporta come inequivocabilmente certa la traiettoria, e parimenti colloca temporalmente il fenomeno tra le 00.27 e le 00.30, in accordo con la maggior parte delle testimonianze raccolte.

I testimoni siti in Todi non hanno potuto apprezzare la direzione essendo quasi tutti nel centro cittadino con molta illuminazione. Si sono accorti del fenomeno solo in virtù della grande luminescenza che si è prodotta in cielo e che non si poteva non scorgere.

I testimoni siti in prossimità del lago Trasimeno riferiscono di un bagliore improvviso come se si fosse illuminato tutto a giorno, un bagliore definito «strano» perché sopra il cielo era scuro. La scia scendeva con un colore fra il blu ed il viola, e più di un testimone riferisce di aver sentito due *botti* sordi quando la scia è andata a morire, botti che qualcuno ha detto di aver sentito come molto vicini. Secondo altri testimoni siti sullo stesso posto, una scia in cielo si è improvvisamente allargata illuminando a giorno con

2. All'epoca, NdR.

le ombre nette di color turchese e cadendo avrebbe originato come la scia di una stella cadente, ma molto più grande. Un altro ancora, Alfredo Brogioni, esperto a notevole livello di fenomeni meteoritici tramite una puntuale raccolta di dati, ne ha fornito questa ricostruzione:

*È comparso all'improvviso una sorta di grande fungo luminoso, di un colore elettrico fra il verde chiaro ed il giallo, un bagliore molto forte che ha illuminato a giorno la spiaggia (del Lago) accompagnato da un rumore che sembrava quello di un gigantesco aspirapolvere in azione. Una frazione di secondo dopo<sup>3</sup> è partita verso l'alto una freccia luminescente che si è alzata in cielo a velocità inconcepibile, descrivendo una traiettoria curvilinea in direzione Sud-Est.*

Si tratta, con quasi assoluta certezza, di un frammento del meteoroido a seguito dell'esplosione, e non già della traiettoria del meteoroido stesso. La diversa traiettoria in questo caso è forse imputabile ad una diversa prospettiva di visuale: fra Magione e Perugia. La luce è stata così intensa da consentire per un istante di leggere un cartellone pubblicitario prima avvolto nell'oscurità ad una ventina di metri di distanza. I motori delle celle frigorifere del bar si sono spenti per un attimo e tre lampadine nuove di una sala del ristorante si sono fulminate. A Magione sono pure saltate le luci del palazzo comunale<sup>4</sup>

Anche altri testimoni siti sul Lago Trasimeno, fra cui Giorgio Carlini segretario dell'Associazione, aiutati certo dall'amplificazione della luce operata dalle acque del Lago, riferiscono che si leggevano (Passignano sul Trasimeno) cartelloni pubblicitari siti in lontananza, mentre un altro testimone che teneva vicino un giornale (era al buio) riferisce di aver distinto chiaramente i caratteri dello stesso; un altro ancora (Castiglion del Lago) garantisce di aver visto inequivocabilmente un frammento (un corpo) cadere nel lago; l'ora in questo caso si attesta sulle 00:27 LT del 7.9.1997 e il testimone sostiene di aver subito guardato l'orologio.

Altre testimonianze riportate dalla stampa locale, anche se da questa esageratamente amplificate, riferiscono di un forte abbassamento delle luci cittadine, mentre almeno un testimone, conosciuto come di provata fede, dichiara che mentre era dentro casa ha visto un bagliore fuori enorme, e dopo ha visto sbattere porte e finestre.

Contattato l'osservatorio sismologico di Perugia non si sono evidenziati fenomeni di microsismicità anche perché è da maggio 1997, dopo il terremoto di Massa Martana (20 km circa da Todi) che ha distrutto il centro abitato del paese, che si assiste a continue scosse telluriche nella zona di Colfiorito, ai confini fra Umbria e Marche.<sup>5</sup>

Contattata l'ENEL per sentire se si fossero registrate cadute di tensione o danneggiamenti ad impianti, si è avuta risposta negativa: tuttavia sono

3. In tutti i resoconti riportati le misure temporali stimate non sono quasi mai attendibili completamente per la tendenza ad allungare od accorciare i tempi durante i quali si è osservato il fenomeno a seconda della impressione che questo ha lasciato nell'osservatore. Si provi a chiedere ad una persona che si è trovata al centro di un terremoto quanto esso è durato e vi risponderà quantomeno raddoppiando il tempo effettivo della durata del sisma: si parla per esperienza diretta.

4. Testimonianza del titolare del ristorante Lido Santino, Monte del lago. Questa testimonianza, assieme a quella appena sopra riportata, è probabilmente l'unica di chi ha assistito al fenomeno nella sua interezza.

5. Il moto sismico fu attivo in Umbria per tutta l'estate sino a sfociare il 26 settembre ed il 3 ottobre negli eventi che danneggiarono molti edifici dell'Umbria e delle Marche.

univoche ed indubbie, come visto, le testimonianze che riferiscono di repentini abbassamenti di tensione, come univoche sono quelle relative all'onda d'urto, significative e plurime quelle sul tonfo di caduta.

È stata anche ristretta la zona in cui sarebbero caduti due frammenti: località Vitellino e località La Piana. Al centro della zona esiste però un ambiente boscoso molto fitto che, anche al seguito delle successive abbondanti precipitazioni, ha impedito finora la ricerca di residui meteoritici. È probabile che nella zona si trovi almeno un grosso frammento.

## 2 *Analisi dati osservativi*

Per quanto non sia stato facile filtrare le testimonianze attribuendo a ciascuna il veritiero senso senza che personali convincimenti si sovrappo-nessero al racconto, si possono trarre le seguenti considerazioni secondo alcuni dati univoci che possono essere così riassunti.

*Direzione.* Sul punto tutte le dichiarazioni concordano nello stimare il meteoroido come proveniente da Sud-Est e viaggiare verso Nord-Ovest. Testimoni siti sul Lago Trasimeno in parti diverse hanno permesso di ricostruire una triangolazione abbastanza affidabile che pone il meteoroido viaggiare in direzione Agello - Castiglione del Lago. Il problema della traiettoria rappresenta tuttavia una questione affatto risolta per quanto le testimonianze raccolte da noi siano pressoché univoche nel senso sopra descritto. Osservatori di conosciuta fama stimano la traiettoria del meteoroido secondo un'angolazione leggermente diversa, [Cevolani], e questo ha portato a parlare di sciame meteoritico. È chiaro che in assenza di puntuali registrazioni fotografiche che consentano una stima trigonometrica non si potrà mai dire la parola fine nella controversia. Si rinvia sul punto al paragrafo seguente.

*Luminosità.* Per quanto concerne la luminosità prodottasi, evidentemente fuori del normale, a distanza di tempo continuiamo ancora a credere che essa possa essere stimata, concordemente alla descrizione fattane anche da un membro dell'Associazione, attento quanto obiettivo osservatore, con una magnitudine visuale  $M_v \approx 22 \pm 1$ , considerando però l'amplificazione operata da parte delle acque del lago e che può aver influito di una magnitudine.<sup>6</sup> Il fenomeno è stato efficacemente descritto, da più di un testimone, come un enorme bengala, un grande fuoco d'artificio che esplode sulla verticale dell'osservatore illuminando a giorno intorno mentre il cielo sopra è buio e nero. Si consideri che la Luna

6. A seguito delle perplessità destate dalla nostra stima della luminescenza prodotta dal corpo, si è ripensata a lungo la questione e si è giunti alla conclusione che la stima non dovrebbe essere esagerata. Se si considera infatti, in accordo con la teoria classica, che per una meteora la cui massa sia soltanto un decimo di grammo si ha energia cinetica iniziale  $E \approx 8 \cdot 10^4$  J, di cui soltanto  $1,6 \cdot 10^2$  J si trasformano in luce dando luogo ad una grandezza stellare +2, non è difficile immaginare, ponendo soltanto una massa probabile, la luminescenza consequenziale. Si consideri inoltre che per testimonianze univoche la luminescenza spettacolare è stata originata dall'esplosione del corpo, e non dalla sua scia terminale seguente l'esplosione, pure essa luminosa, e che i testimoni descrivono le ombre come nette, segno tipico di fenomeni di luminescenza maggiori della Luna piena, che dà solo ombre confuse ai bordi. Questo potrebbe fornire una conferma all'ipotesi appresso avanzata del *guscio molecolare* che avvolgeva il meteoroido assai densamente negli ultimi istanti della sua corsa.

a quell'ora era tramontata e che un grande bengala che esplosa quasi sulla verticale di un lago di notevoli dimensioni come il Trasimeno, si comporta come un oggetto posto all'infinito, che specularmente illumina una grande distesa e che distribuisce la sua luce tutt'intorno: ma questo può aver accresciuto la luminescenza soltanto di una magnitudine al massimo ed in prossimità del lago; il fenomeno resta attestato, quanto a luminescenza, su caratteristiche eccezionali.

*Colore.* Per quanto concerne il colore, si è assistito invece ad una diversa e variegata sorta di racconti che non presentano mai requisiti univoci. Senza voler forzare la mano alle interpretazioni e concordemente alle testimonianze raccolte, si vuole però proporre una soluzione la cui valutazione si rimette ai più competenti settori scientifici. È proprio questa diversità di descrizioni infatti che, a parere di chi scrive, contribuisce a fornire un dato univoco.

C'è da considerare che non tutti i testimoni, per la posizione fisica occupata rispetto al fenomeno, hanno assistito, ad eccezione di alcuni, al fenomeno nella sua interezza. Le diverse colorazioni osservate potrebbero essere funzione di diversi istanti di osservazioni e d'attenzione dedicata al fenomeno. Il meteoroido è entrato molto probabilmente, stando anche ad una comunicazione personale del professor Korado Korlevich dell'osservatorio di Visniano (Istria), che ha assistito al fenomeno da quella regione, molto basso sull'orizzonte. La diversa colorazione locale dell'atmosfera in funzione di varie e diverse forme d'inquinamento, potrebbe anche aver fatto il resto, nel senso che le scie, già di per sé cangianti colore per la diversa qualità di materiale in ablazione, possono aver assunto ulteriore diversa colorazione in relazione all'atmosfera locale.

Dai vari racconti sembra di poter sintetizzare, più che raccogliere, un'univocità circa il colore giallo della scia, mentre degno di attenzione è il racconto del testimone che dichiara di aver visto dipartirsi scintille di colore blu. Questo spiegherebbe i successivi tuoni avvertiti poco dopo lo spegnimento della scia. Le osservazioni visuali sopra riportate conducono a tentare una ricostruzione del fenomeno nel senso appresso indicato:

Un corpo di notevoli dimensione e massa, probabilmente di natura petrosa, forse una condrite,<sup>7</sup> nella tarda sera del 6 settembre 1997, per via dell'attrazione terrestre aumenta gradualmente la propria velocità d'ingresso. La superficie esterna del corpo, a poco a poco che attraversa zone sempre più dense dell'atmosfera, sotto la pressione dei primi consistenti strati, crescendo l'attrito, ha iniziato a scaldarsi dando avvio al processo di decomposizione.

Aumentando il dinamismo del meccanismo evolutivo, le particelle liberate per ablazione iniziavano ad assumere proporzioni non indifferenti per quantità e consistenza, ed è probabile – supposta una non indifferente massa del corpo – che la materia prodotta di continuo, proprio per le dimensioni notevoli che andava via via assumendo, faticasse ad allontanarsi dal corpo che la generava, cominciando a viaggiare assieme al corpo stesso formando così, a sua volta, una non indifferente massa in coesione per la notevole vivacità molecolare. Intanto la temperatura della parte frontale cresceva in modo esponenziale, mentre la parte posteriore, pur scaldandosi notevolmente, non reagiva ovviamente alla stessa maniera.

Di qui in poi il meccanismo seguiva gli standard classici di decomposizione e graduale decadimento convenzionalmente ammessi per un corpo di notevole dimensione e massa: avanzava il fronte dell'onda d'urto, lo strato compresso diveniva

7. La natura del meteorite va individuata, con percentuale d'errore – si ritiene – inferiore al 10%, come naturalmente petrosa. Un meteorite di natura ferrosa è più solido e compatto e non dovrebbe prestarsi a fenomenologie come quelle cui s'è assistito.

sempre più denso e consistente, la pressione aerodinamica cresceva in maniera sempre maggiore. Quando attraversava l'Adriatico il corpo era prossimo al punto critico: mentre la temperatura continuava a salire e mentre cresceva anche la pressione, aumentava di volume il cono del fronte dell'onda d'urto, si liberava una scia sempre più consistente, ed una quantità ormai tutt'altro che indifferente di materia avvolgeva il corpo. L'insieme costituiva una massa consistente, e la perdita di materia-massa del corpo centrale era compensata dall'energia continuamente prodotta.

Può essere accaduto, in questa fase, che vi sia stata una prima frantumazione della parte più giovane (la più esterna) del meteoroido, non necessariamente la parte frontale, e questo potrebbe anche spiegare il fatto che, come riferito in comunicazioni personali, alcuni frammenti siano caduti fuori dalla traiettoria sulla costa Nord-orientale dell'Adriatico. Ma la parte di più antica formazione, e quindi la più resistente, riusciva ad attraversare la costa orientale dell'Italia, finché, giunta all'interno della penisola, ha cessato di esistere l'equilibrio che teneva in coesione il corpo sotto la spinta della velocità di ingresso che concorreva a generare una diversa pressione fra la parte anteriore e posteriore del corpo, della differenza di temperatura e dei meccanismi concatenati e consequenziali, ed il meteoroido, o quel che ne restava, è esploso assieme alla massa di plasma molecolare che gli si era ormai formata attorno e che lo avvolgeva.

Questa potrebbe essere, forse, una spiegazione dell'inusuale luminescenza prodottasi, in quanto al momento dell'esplosione il meteoroido potrebbe aver rotto l'involucro di plasma che lo circondava ed ogni singolo «pezzo» di materiale si è disperso all'interno dell'involucro creatosi prima di liberarsi, aumentando velocità e potenza distruttiva sotto la pressione dell'esplosione: la forza d'urto, secondo questa ricostruzione, sarebbe stata contenuta per una frazione di tempo. Rottosi l'involucro, i frammenti sono caduti in discesa con un enorme scia, mentre il corpo si frantumava ulteriormente in parti che ormai non possedevano dimensioni superiori a qualche decina – o poco più – di centimetri nel caso maggiore, contro le notevoli dimensioni originarie, mentre altri frammenti, di dimensioni centimetriche e subcentimetriche venivano schizzati via in ogni direzione, e la direzione che assumevano era in funzione del punto del corpo da cui emanavano e della traiettoria di questo. I frammenti più grandi cadevano in terra e nel lago producendo un rumore sordo generato più dall'onda d'urto residuale che accompagnava il frammento che dal «tonfo» vero e proprio.<sup>8</sup>

*Ulteriori considerazioni.* A fronte di una tale ricostruzione, resta la considerazione probabile, come si è accennato in conversazioni con addetti ai lavori, che si potrebbe essere trattato, in via teorica, anche di due o più corpi che, viaggiando assieme, hanno poi tenuto comportamenti diversi in quanto uno di dimensioni molto maggiori dell'altro (o degli altri): in pratica quella sera, secondo tali ricostruzioni, non un singolo meteoroido di notevoli dimensioni, bensì un nutrito sciame meteoritico avrebbe attraversato il centro della Penisola.

Tale ricostruzione è probabile, ma al momento non ci si sentirebbe di sostenerla sull'unico fondamento di segnalazioni di diverse e divergenti traiettorie e di una singola diversità d'orario, realtà pur rappresentata da fonte autorevole. Questo poiché se si fosse trattato, come si ipotizza pure da queste fonti, di alcuni corpi e tutti di dimensioni non indifferenti che avrebbero viaggiato in prossimità di un corpo di massa assai superiore (quello esploso sul Trasimeno), resterebbe inspiegato, almeno a nostro parere, perché ad un certo istante, i corpi minori, pur risentendo

8. La spiegazione del guscio molecolare è lungi dal trovare la comunità scientifica d'accordo: la tesi proposta è intesa solo come probabile. In ultima analisi si potrebbe benissimo ipotizzare in via teorica, che il regime molecolare libero abbia subito comportamenti obbedienti alla massa corporea che li generava trattandosi di un meteoroido di dimensioni tutt'altro che indifferenti, per cui le molecole, in agitazione continua nella parte interna della scia, potrebbero aver trovato – sempre in via teorica – una loro forza di coesione.

l'attrazione del meteoroido progenitore, si sarebbero distanziati. Tutti i meccanismi possono essere teorizzati, ma sembra difficile sostenere che la diversità della massa, in costanza della medesima atmosfera attraversata, abbia potuto imporre ai corpi una diversa traiettoria. Tale presupposta diversità di masse avrebbe dovuto, in corso d'ablazione, far evaporare i corpi nell'attrito con l'atmosfera (non si vede altra spiegazione, in tal caso, al di fuori di questa) e non far loro assumere traiettorie diverse. Ad essere estremamente prudenti in tale valutazione, è soprattutto il fatto che, meccanicamente, il fenomeno non poteva sussistere per questo meteoroido, considerando dagli effetti che ha prodotto.

Si tende anche ad escludere che si sia trattato di due soli corpi di massa notevolmente diversa, perché in tal caso dei due corpi solo uno avrebbe raggiunto la superficie terrestre, e quindi in questa ricostruzione resterebbero spiazzate automaticamente le altre traiettorie. Se infine si fosse trattato invece di due corpi di massa pressoché eguale, questi avrebbero alla fine viaggiato quasi insieme, e la massa di plasma sarebbe stata unica ed il fenomeno doppio non sarebbe stato avvertito.

Non si vuole proporre alcuna preferita interpretazione né confutare diverse traiettorie. Si ribadisce comunque, pronti ad essere smentiti da report più approfonditi dei nostri, che le traiettorie avvistate in luminescenza eccezionale sull'Emilia-Romagna, sembrano di pertinenza di una pre-esplosione sull'Adriatico, della perdita di uno o più frammenti considerevoli, mentre il corpo principale, ormai ridotto notevolmente di dimensioni, continuava la sua corsa e proiettava i residui a parabola sino a Pisa che è proprio lungo la direttrice Agello - Castiglion del Lago.

Considerando una massa meteoroidica media, e ponendo l'esplosione al centro dell'Umbria, calcolando la parabola di qui a Pisa non è difficile risalire alla velocità d'ingresso. Attesa comunque la diversità d'orari segnalati,<sup>9</sup> che va considerata, resta forse un'ulteriore ipotesi che qui si scrive con estrema prudenza, e cioè che non di un meteoroido si sia trattato bensì di un treno di meteoroidi: sotto questa angolazione la teoria dello sciame, così rivisitata, potrebbe avere più consistenza. Conduce ad avanzare l'osservazione la differenza significativa d'orario riportata in un caso: un testimone in Emilia, ammesso che non avesse l'orologio fuori uso, stima il fenomeno alle 00.17 LT del 07.09.1997.

I testimoni in Umbria, tutti ricercatori provati, lo collocano intorno alle 00.27–00.30 LT dello stesso giorno; le oscillazioni negli altri racconti sono dovute a non repentini sguardi agli orologi. Tale differenza d'orario, se confermata da altri osservatori, porterebbe quasi senza dubbio a prendere in considerazione l'ipotesi di un corpo che viaggiava in frantumazione multipla progressiva, e probabilmente a questo punto d'origine cometaria e non più meteoritica, sul tipo della Shoemaker-Levy 9. Nel caso, se fosse provata la differenza di orario, andrebbe rivisitata tutt'intera la vicenda, anche perché le frammentazioni cometarie sono da tempo universalmente accettate, recentemente anche osservate. Questa considerazione di prudenza ha convinto a mutare il titolo rispetto alla prima stesura del presente lavoro da *Il bolide del Trasimeno* a *Il meteoroido del Trasimeno*.

9. COELUM, numero citato. Tale diversità d'orario, per quanto noto, è relativa ad una sola osservazione ed anche questo fa propendere per l'unicità del corpo.

Dati relativi al ricevitore ELF-VLF operante a Serra de' Conti (Ancona)	
Ubicazione Ricevitore	Serra de' Conti: $\varphi = 43^{\circ}32'$ Nord; $\lambda = 13^{\circ}2'$ Est ELF-VLF a correlazione di frequenza. I segnali provenienti da due canali, sono moltiplicati e ne viene estratto il valore medio
Antenna	Ferrite a risonanza a 10 m dal suolo orientata in direzione Nord-Sud
$f_o$	Frequenza centrale ricezione: $f_o = 5,5$ kHz
Gamma frequenza	Da 1,5 kHz a 7,5 kHz
Banda passante	$B_o = 6$ kHz
Costante $\tau_o$	Tempo d'integrazione: $\tau_o = 1$ s
Registrazione dati	Supporto magnetico
Acquisizione dati	Scheda hardware e software dedicato, media su 400 campionamenti (periodo di campionamento $\approx 0,03$ s). La scheda hardware restituisce un campione dei 630 che formano un file: il campione è la media di 4000 campionamenti
Elaborazione dati	Foglio elettronico: Kaleidafraf per Mac

Tabella 1. Caratteristiche del ricevitore e modalità del campionamento.

### 3 *La probabile emissione ionizzata*

Restano le considerazioni sull'eventuale emissione ionizzata prodotta da un meteorioide che penetri nell'atmosfera terrestre.

Da anni l'Associazione sta conducendo ricerche in radio con apparecchiature autocostruite, e a quanti ci hanno seguito trattare l'argomento sulla nostra rivista *PEGASO*,<sup>10</sup> è noto che sin dalla nascita l'Associazione va alla ricerca di una significativa emissione in VLF a fronte del verificarsi di fenomeni meteoritici. Le campagne in radio condotte dal 1992 (Associazione) ed ancor prima dall'ing. Flavio Falcinelli, coautore del presente articolo e membro dell'Associazione, hanno mostrato segnali di consistente attività radio individuabili come un notevole aumento del rumore di fondo in costanza del verificarsi di fenomeni meteoritici. Per il meccanismo di tali eventi, si rimanda il lettore agli articoli apparsi sulla rivista oltreché, ovviamente, alla letteratura in materia.

Se nello studio di un tale meteorioide resta «l'amaro in bocca», perché, oltre al fatto che non si è riusciti ad individuarne nemmeno un frammento (nonostante sia stata identificata con sufficiente precisione la zona), la stazione radio in ELF-VLF di Todi, costruita proprio per questi bolidi, era in manutenzione per ampliamento, K. Korlevich aveva quella sera la camera All-Sky in non uso e i centri di ricerca professionistica non hanno registrazioni significative, tuttavia un pizzico di fortuna ha assistito: infatti una delle stazioni che già in passato aveva prodotto un notevole contributo allo studio in ELF-VLF delle meteore era operativa.

La stazione di Serra de' Conti (Ancona),<sup>11</sup> erroneamente creduta an-

10. *Monitoraggio permanente in VLF*, [Falcinelli1995]; *Monitoraggio permanente in VLF: risultato del primo ciclo di osservazioni*, [Falcinelli1996].

11. I due circuiti in ELF e VLF (Todi e Serra de' Conti) sono descritti nel libro di Flavio Falcinelli; [Falcinelli1996]. Si vedano dello stesso anche gli altri contributi citati in bibliografia.

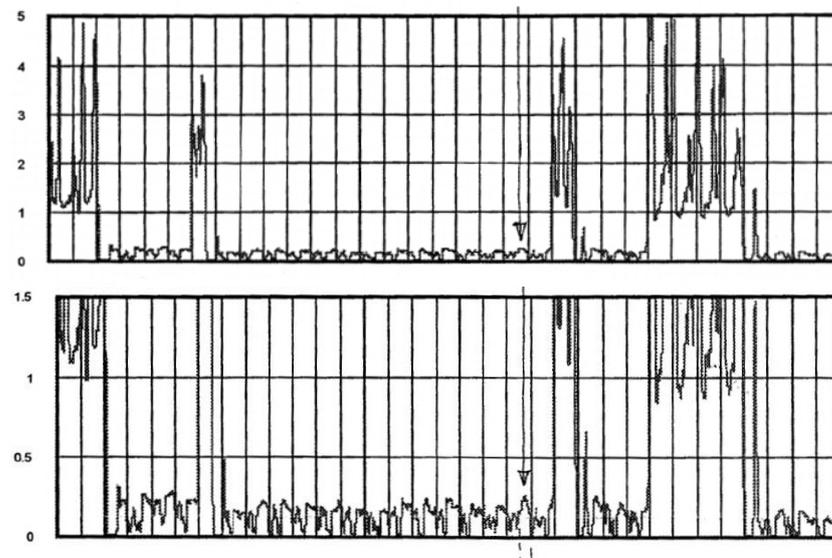


Figura 2. Nel grafico in alto *plot* dati ELF - VLF per uno *smoothing* di 50 campioni. In ordinata la potenza (valore relativo) della radiazione incidente; la suddivisione delle ascisse è in 23 h 14 min; ogni rettangolo rappresenta il fattore di scala come espresso dall'equazione (1). La freccia indica la curva oggetto d'ingrandimento nei successivi grafici. Acquisizioni dall'11 agosto 1997 al 1 ottobre 1997 (11 h 18 min 45 s).

In basso *plot* dati ELF - VLF per uno *smoothing* di 50 campioni. Stesso grafico di cui alla figura precedente con ingrandimento della scala.

ch'essa in un primo momento in manutenzione, era invece operativa ed ha registrato una significativa (crediamo) emissione.

La stazione, al pari di quella che sarà di nuovo attiva in Todi a gennaio 1998, è costituita da un ricevitore ad amplificazione diretta del segnale, impostata per un tempo di integrazione di un secondo, ossia il ricevitore è tarato per la registrazione di fenomeni macroscopici; quella operante in Todi (tempo di integrazione 1 ms) è più adatta per la registrazione di fenomeni che presentino caratteristiche fortemente transienti.

Ultima nota: mentre la stazione di Todi opera la registrazione dei dati mediante il classico sistema su supporto cartaceo, quella di Serra dei Conti già da tempo ha sostituito questo modo d'acquisizione dati con una più valida scheda hardware autocostruita e registrazione tramite software dedicato e progettato per l'occasione.

Per una migliore comprensione dei dati che si andranno a presentare, si sono riassunte nella tabella 1 le caratteristiche del ricevitore radio: d'ora in avanti ci si riferirà ovviamente al solo ricevitore di Serra dei Conti, unica stazione che quella sera ha registrato qualcosa di significativo:

Si precisa che il primo coautore del presente articolo si è occupato esclusivamente delle note di presentazione di questo contributo, mentre il lavoro di costruzione, messa a punto strumentale, hardware, software, elaborazione dati è esclusiva opera dell'ingegner Flavio Falcinelli. Gli orari presenti nei grafici s'intendono tutti LT (Local Time).

### 3.1 Analisi di una curva

Nel figura 2 a fronte, grafico in alto, è presentato uno *screening* di dati ottenuti secondo il sistema di acquisizione indicato. I dati coprono l'arco temporale che va dall'11.08.1997 (12 h 21 min 48 s LT) al 24.09.1997; lo *smoothing* di 50 campioni è rappresentato in suddivisioni temporali sulle ascisse le cui suddivisioni sono tarate per coprire ciascuna un tempo di 23h 14m. A causa di fattori impreveduti, quali, ad esempio, interruzioni di corrente, blocco temporaneo del sistema, . . . l'acquisizione dei dati (dall'11.08.1997 al 24.09.1997), in alcune sezioni non è sequenziale, mancano cioè all'inizio ed alla fine del grafico alcuni periodi di acquisizione.

In ordinata, fattore di scala da 0 a 5, è rappresentato il valore relativo della potenza della radiazione incidente. La densità di potenza della radiazione incidente (passo da 0 a 1) è esprimibile in

$$2,17 \cdot 10^{-24} \text{ W/m}^2 \quad (1)$$

I picchi delle sezioni 1, 2, 7, 22 e da 25 a 30 sono anomali, esprimono cioè rumore di fondo d'origine spuria causato da disturbi che hanno influenzato la normale radiazione di fondo interessandola, di nessuna attinenza con i fenomeni in esame. La sezione 20, indicata da una freccia è quella d'interesse a cavallo fra il sei ed il sette settembre 1997.

Fra quelle *gobbette*, a prima vista tutte eguali, ce n'è una con andamento diverso dalle altre, una significativa curva costante in crescita e decrescita: si tratta della curva nella sezione n. 20. Osservandola si nota che presenta l'andamento tipico della gaussiana, assente nelle altre e tipico delle curve presenti in costanza di sospetta ionizzazione. In prima approssimazione questo lo si verifica operando la proiezione del *plot* di dati, medesimo *smoothing*, su una scala della potenza della radiazione incidente più frazionata, che valorizzi cioè i dati intermedi che possono sfuggire ad una valutazione in scala a passo 1.

Modulata così la scala (passo 0,5, grafico in basso figura 2), medesimi dati e stesso arco temporale, la sezione mostra una curva di salita e di discesa con andamento costante nel tempo. La freccia che indica la sezione in esame evidenzia l'andamento tipico di una curva da ionizzazione.

Sembra evidente ormai a questo punto la differenza fra la curva in esame e le altre. Per quanto anche nelle altre sezioni possano essere presenti emissioni ionizzate di singole sporadiche meteore od anche disturbi casuali di diversa origine, appare chiaro come in questo caso ci si trovi in presenza di un fenomeno diverso originato da un disturbo che ha avuto un'evoluzione progressiva e crescente, scemando nel tempo con il trascorrere delle ore, così come all'inizio era cresciuto, con l'andamento tipico appunto di una gaussiana. Per verificare ulteriormente tale probabilità si è operato un ingrandimento sul periodo di interesse.

Così, nel grafico presente in alto (figura 4) si è ulteriormente frazionato il valore di potenza della radiazione incidente (passo 0,1), e si è limitato il periodo in esame dal 2 all'11 settembre 1997 (qui i dati sono tutti idonei e nel periodo non si sono verificate interruzioni nell'acquisizione). I dati presenti nel grafico di questa figura mostrano una curva a campana, assai di rado osservata, in coincidenza con gli orari d'indagine. Il fattore di calibrazione, essendo ora modulata la scala per un passo 0,1, è espresso

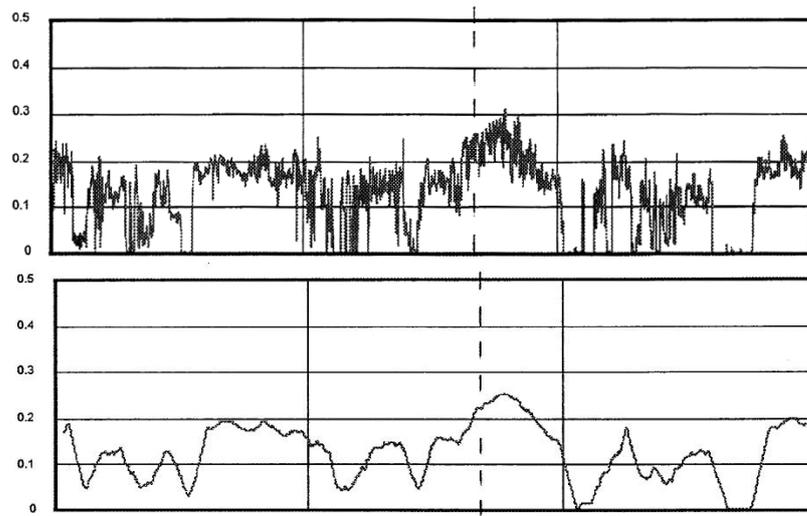


Figura 3. *Plot* dati ELF - VLF per il periodo 5 settembre (11 h 25 min 46 s) all'8 settembre 1997 (09 h 02 min 49 s). Nell'immagine in alto i dati sono rappresentati come acquisiti dal sistema, in quella in basso il grafico è ancora elaborato su un'ulteriore media di 50 campioni (50 a sinistra e 50 a destra) del campione centrale. La linea tratteggiata che attraversa le figure coincide approssimativamente con l'inizio del periodo della probabile ionizzazione. La suddivisione in ascissa è sempre di 23 h 14 min. Le due barre che dividono il grafico in tre zone iniziano rispettivamente, alle ore 10 h 41 min del 6 settembre e alle ore 09 h 55 min del 7 settembre..

ora, ovviamente, da

$$2,17 \cdot 10^{-25} \text{ W/m}^2 \quad (2)$$

ed ogni *puntino* sul grafico, ogni pixel, è sempre il risultato della media di 4000 campionamenti. In questa prima analisi dettagliata dei dati sembra ancor più risaltare in maniera evidente l'andamento di una curva per progressiva ionizzazione. Lo stesso andamento si evidenzia ancora meglio nel grafico in basso, dove i dati sono stati ulteriormente affinati.

Qui l'elaborazione del grafico è stata condotta sopra un'ulteriore media di 50 campioni (destra e sinistra del campione centrale; operazione questa che non altera l'andamento medio e presenta il vantaggio di attenuare le fluttuazioni indesiderate evidenziando il valore medio dei dati in esame. Infine si è operata un'ulteriore riduzione temporale dei dati, restringendo cioè i periodi di osservazione, e ponendo così in relazione la curva di quel giorno (notte del 6-7 settembre 1997 LT) con quella del giorno precedente e del giorno seguente, *stirando* anche la larghezza delle sezioni ognuna delle quali continua a valere 23h 14min.

Ancora una volta si evidenzia l'andamento tipico delle gaussiane assente nelle altre e tipico di salita progressiva e continua per (probabile) ionizzazione, mentre per contro la curva in esame è esente dai *nervosismi* che si presentano nelle curve degli altri giorni. Così, grafici di cui alla figura 3, si nota che poco dopo le ore 00 h del 7 settembre 1997 (LT) l'apparecchiatura ha registrato, in coincidenza con gli orari d'avvistamento visuale, una crescita del rumore di fondo disturbato da una causa esterna di notevole

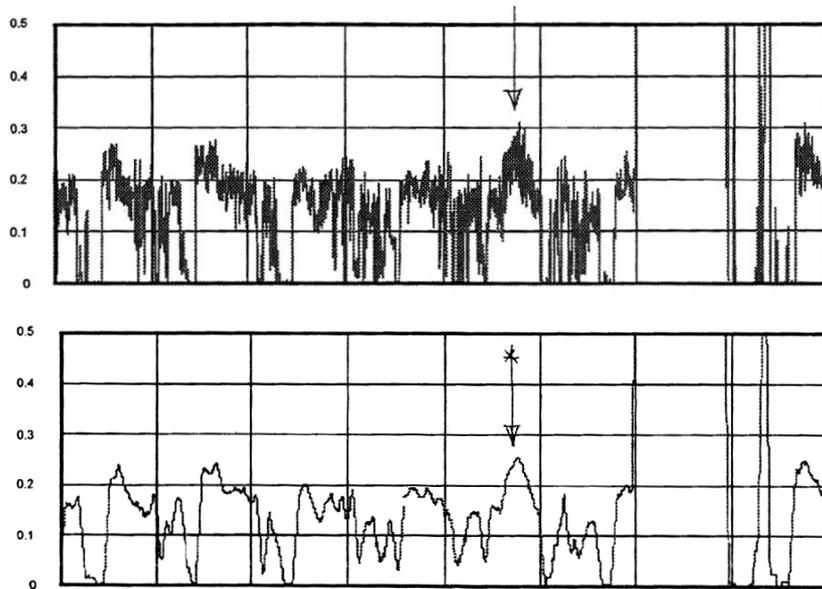


Figura 4. Plot di dati ELF - VLF per il periodo dal 2 settembre 1997 (14 h 05 min 03 s) al'11 settembre 1997 (10 h 00 min 31 s). La suddivisione in ascissa è sempre di 23 h 14 min. ma il fattore di calibrazione sull'ordinata è mutato: vedi testo. I dati sono rappresentati come acquisiti, ciascun pixel è il risultato di 4000 campionamenti.

In basso *plot* dati ELF - VLF per il periodo dal 2 settembre 1997 (14 h 05 min 03 s) al'11 settembre 1997 (10 h 00 min 31 s). Elaborazione del grafico su un'ulteriore media di 50 campioni, 50 a destra e 50 a sinistra del campione centrale. La suddivisione in ascissa è sempre di 23 h 14 min..

potenza di flusso. Volendo misurare tale flusso in jansky, avremo

$$f_j = \frac{2,17 \cdot 10^{-25} \text{ W/m}^2}{B_o} \quad (3)$$

considerato che nel nostro caso è  $B_o = 6 \text{ kHz}$ .

Anche per questi due grafici valgono le considerazioni svolte per i precedenti rappresentando il primo, per ogni pixel, il risultato della media di 4000 campionamenti, e il secondo un'ulteriore elaborazione dello stesso grafico su un'ulteriore media di 50 campionamenti a destra e sinistra del campione centrale attenuando le fluttuazioni indesiderate ed evidenziando il valore medio. Le acquisizioni dei dati sono continue anche in questo caso.

#### 4 *Considerazioni finali*

A termine di questo breve lavoro traiamo le seguenti conclusioni, premettendo che con esso si è inteso solo portare un contributo, per quanto significativo esso possa essere eventualmente stimato, allo studio del meteoroidi: non si vuole imporre alcuna interpretazione, né di dinamica né d'orari d'avvistamento. Tutto è perfettibile e rivedibile alla luce di ulteriori risultati. Sia conferma di tale atteggiamento l'estrema cautela

usata nella presentazione che è in funzione diretta di quella giustamente richiesta in questi casi.

Chi legge avrà forse provato anche un senso di fastidio per tutti quei «sembra», quei «potrebbe», quei «è probabile» incontrati di continuo. Questo è perché s'è giudicato opportuno non correre alcun rischio di ascientificità affermando verità e certezze che secondo il comune buon senso e la doverosa investigazione sembravano del tutto fuor di luogo.

Per quanto concerne la parte relativa all'avvistamento del fenomeno come esso è stato rivissuto attraverso i racconti, ci si è sforzati di rappresentare questa parte al meglio, secondo quanto permesso dalle testimonianze. Questa parte, al di là di residue incertezze sulla traiettoria, ha evidenziato le inusuali dimensioni del corpo che ha dato origine alla fenomenologia tipica di questi fenomeni: rumori di tuono, intenso campo magnetico, onda d'urto. L'abbassarsi della corrente elettrica, il fulminarsi delle lampadine, lo spegnimento delle celle frigorifere, lo sbattimento di porte e finestre, . . . sono tutti fenomeni registrati in concomitanza che costituiscono, fra i pochissimi, i pochi fatti certi sul cui accadimento non occorre ulteriormente investigare.

Relativamente alla *survey* in radio, risiede qui il lato più significativo del lavoro svolto, nel contributo che si è inteso offrire cercando di mettere in relazione il passaggio del meteoroido con una probabile ionizzazione: il fatto che si continui a parlare di «probabile ionizzazione» va preso ulteriormente, a costo di stancare il lettore, come l'ennesima prova di prudenza interpretativa. Le stazioni militari effettuano in continuo ricerche e trasmissioni in ELF-VLF: le basse frequenze sono usate dalle Marine Militari<sup>12</sup> per comunicazioni sottomarine. Se queste stazioni, alle quali può più facilmente accedere un organismo di ricerca istituzionale, dovessero confermare le nostre osservazioni, allora, forse, potremmo anche togliere l'aggettivo «probabile» dalla parola ionizzazione.

Quanto sopra poiché, se non si va errati, questa è una delle pochissime volte in cui si assiste, in coerenza con la dinamica di un fenomeno meteorico, alla registrazione di una intensa ionizzazione per un notevole numero di ore, affermazione questa correlata, ovviamente, alle sole registrazioni radio che operino non sfruttando il principio del *meteor-scatter*.

In assenza del ritrovamento di frammenti del meteoroido, che da soli potrebbero portare un notevole contributo allo studio dei corpi dell'alta atmosfera, il nostro resta, crediamo, uno dei più significativi contributi in materia, anche alla luce di due considerazioni:

- sono estremamente coincidenti gli orari relativi all'avvistamento visuale del corpo con gli orari della probabile intensa ionizzazione;
- la curva di ionizzazione presenta l'andamento tipico della gaussiana assente nelle altre, una curva a campana non a creste multiple significando che la densità di potenza della radiazione incidente è stata di notevole intensità ed ha avuto ampia durata, poco più di 10 ore, decrescendo abbastanza lentamente, significando una ionizzazione residua di notevole entità, e tali coincidenze conducono a credere che, secondo gli standard dinamici comunemente riconosciuti, abbia avuto luogo una ionizzazione di notevole potenza sull'Italia centrale.

12. Attualmente le frequenze sono molto meno usate di quanto lo fossero all'epoca della scrittura di quest'articolo.

Riassumendo i dati proposti relativi alla sintesi delle sole osservazioni visuali, si possono attribuire al fenomeno le seguenti caratteristiche:

- scia del corpo luminoso in avvicinamento, magnitudine visuale  $M_v \approx -13 \pm 1$  (splendore della Luna piena);
- luminescenza dell'esplosione, magnitudine visuale  $M_v \approx -22 \pm 1$ ;
- scia dei frammenti residui dopo l'esplosione, magnitudine visuale  $M_v \approx 7 \pm 1$ ;
- dinamica seguente l'esplosione, notevole frammentazione con corpo principale da cui si dipartono scintille che precipita quasi in verticale, in direzione Ovest-Sud-Ovest;
- provenienza del corpo, Sud-Est.

Di proposito non si sono tratte conclusioni. Essendo la teoria dei corpi ampiamente conosciuta, ricorrendo alle tabelle della dinamica dei corpi meteoroidi è possibile ricavare dati per queste osservazioni.

---

### Bibliografia

- [Brown] W. K. BROWN. *A Theory of sequential fragmentaton and its astronomical applications*, Los Alamos Technical report, LA-11043, 1988.
- [Cevolani] GIORDANO CEVOLANI. *Il bolide del Trasimeno*, "Coelum", dicembre 1997.
- [Cevolani1997] GIORDANO CEVOLANI. *The "Lugo" Fireball of January 19, 1993*, in "Il nuovo Cimento", Vol. 16, n. 4, pagg. 463-472, 12m 1997.
- [Falcinelli1995] FLAVIO FALCINELLI. *Monitoraggio permanente in VLF*, "PEGASO", Associazione Astronomica Umbra, n. 29, 1995.
- [Falcinelli1996] FLAVIO FALCINELLI. *VLF, risultato del primo ciclo di osservazioni*, "PEGASO", Associazione Astronomica Umbra, n. 29, 1995.
- [Falcinelli1996|EF] FLAVIO FALCINELLI. *Esperimenti radioastronomici: monitoraggio in VLF*, in "Elettronica FLASH", n. 150-151, 1996.
- [Falcinelli1997] FLAVIO FALCINELLI. *Sussurri dal cosmo. Radioastronomia amatoriale*, Felsinea, Bologna, 1997.
- [Verniani] FRANCO VERNIANI. *Il fenomeno meteoritico: aspetti teorici ed applicazioni*, in "RadioRivista", settembre 1972.