

Sezione

I Pianeti

Testo Parte XIX

<p>Argomenti trattati</p>  <p>COMETE</p>	<ul style="list-style-type: none">• Introduzione• Cenni Storici• Composizione e struttura	<ul style="list-style-type: none">• Origine• La cometa di Halley• La cometa Levy-Shoemaker 9• Immagini delle comete
---	---	--

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX



•Introduzione

Le comete sono i più spettacolari dei corpi minori del Sistema Solare. Sono di piccola massa e gravitano intorno al Sole su orbite di grande eccentricità . Ad oggi ne sono state osservate e catalogate diverse centinaia.

Le comete si classificano in base al tipo di orbita. Vi sono *periodiche* con orbite ellittiche e *breve periodo* di rivoluzione (minore di 100 anni). Queste sono abbastanza frequenti e ritornano ad apparire nel Sistema Solare. La *cometa Encke* è quella a più breve periodo (circa 3,3 anni) infatti ne sono stati osservati ben 46 passaggi.

Si osservano anche comete a *lungo periodo* con periodi di rivoluzione compresi tra 100 ed 1 milione di anni ed orbite quasi paraboliche.

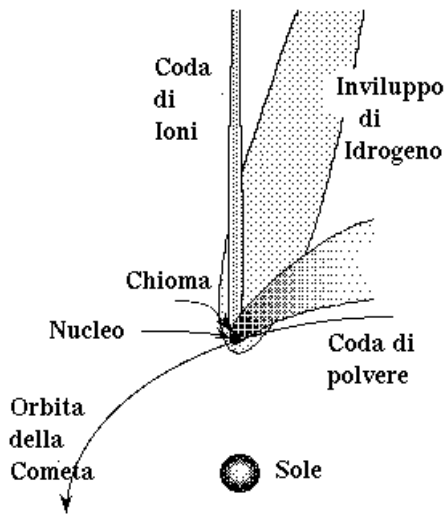
Infine ci sono comete con orbite iperboliche che, una volta comparse, si allontanano dal Sistema Solare senza farvi più ritorno.



Una animazione che visualizza l'impatto della la cometa Shoemaker-Levy 9 (SL9) su Giove. *Cortesia STScI Space Science Telescope Institute.*

Componenti delle Comete

• **Composizione e struttura delle comete**



Quando le comete sono prossime al Sole diventano *attive* e se ne distinguono le componenti principali.

Una cometa è costituita da un nucleo solido (vedi ad esempio [il nucleo della cometa di Halley](#)) di alcune decine di km. Esso è un aggregato di frammenti rocciosi, silicati e componenti ferrosi, cementati da ghiaccio di acqua, ghiaccio secco di anidride carbonica ed altri gas congelati.

La chioma consiste di una densa nube di acqua, biossido di carbonio e gas neutri che vengono sublimati dalla radiazione solare.

La nube di idrogeno è molto estesa (alcuni milioni di km) ed ha un involucro di idrogeno sparso nello spazio interplanetario.

La coda di polvere è composta di particelle di polvere molto piccole generate nel nucleo dai gas che lo compongono. È la parte prominente della cometa, quella maggiormente visibile (ad occhio nudo) e si estende fino a 10 milioni di km di lunghezza.

La coda di ioni è costituita dal plasma prodotto dalla interazione con il Vento Solare e si estende per oltre 100 milioni di km.

La cometa West



• **Origine delle comete**

Secondo una teoria proposta da J. Oort, i nuclei delle comete fanno parte di una nube sferica, *nube di Oort*, che avvolge il Sistema Solare ad una distanza di 50000 U.A. e costituisce un immenso serbatoio di miliardi di nuclei cometari.

Ogni tanto uno di questi corpi lascia la nube a causa delle perturbazioni gravitazionali causate dai pianeti maggiori e si muove verso il Sole lungo una orbita ellittica. Le comete hanno una vita limitata in quanto avvicinandosi al Sole ne vengono tanto più rapidamente disgregate quanto più frequenti sono i loro passaggi.

Si stima che tutte le comete periodiche verranno dissolte in

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX

circa un milione di anni !



E. Halley (1656-1742)

●Cenni storici

Le comete con il loro apparire improvviso e l'irregolarità e bizzaria dei loro moti anche fuori della fascia zodiacale percorsa dai pianeti, con le loro strane chiome variabili da una notte all'altra per forma, splendore e lunghezza confondevano completamente gli osservatori. Essi non capivano se le comete erano oggetti astronomici o fenomeni temporanei dell'atmosfera, magari puramente ottici.

Gli antichi inoltre avevano una pessima opinione delle comete. Le loro apparizioni, in quanto non previste, erano presagio di avvenimenti luttuosi o addirittura la causa stessa del disastro. Infatti l'etimologia della parola stessa "disastro" deriva dalla parola greca *dis*=cattivo *aster*=astro. Una cometa apparsa dopo l'uccisione di Cesare fu considerata come la dimostrazione della sua apoteosi; un'altra seguita dalla peste a Costantinopoli (che causò la morte di 300000 persone) ne fu considerata la causa diretta. Le cronache del Medioevo tramandano un elenco di comete che vennero associate alla morte di altrettanti re, catastrofi naturali o, perlomeno, eventi fuori dell'ordinario.

Molte di queste comete altro non erano che l'apparizione periodica della [cometa di Halley](#). Alla sola cometa di Halley, dacché gli annali ne riportano i passaggi, furono attribuiti una dozzina di eventi storici notabili. La fantasia, spesso eccitata dall'aspetto delle comete, le faceva vedere come spade scimitarre o, comunque oggetti di morte ! La superstizione è così radicata che ancora oggi il ritorno della cometa di Halley del 1910 fu accolto tra mille paure ed angosce riguardanti la fine della umanità !

Ma non tutto il male viene per nuocere. Origene di Alessandria (183-253 D.C.) afferma come le comete possano essere anche presagi di buone notizie. In particolare la stella che indicò la strada di Betlemme ai Magi, e di cui fa accenno Matteo nel suo Vangelo, potrebbe essere una cometa. In realtà ancora oggi riguardo alla stella di Natale si fanno tre ipotesi: una congiunzione tra Marte, Giove e Saturno tale da fare apparire i tre pianeti così ravvicinati da formare un triangolo, oppure la comparsa di una *nova* o *supernova*, segnalata negli annali cinesi, che però sarebbe apparsa cinque anni prima dell'era cristiana.

Infine l'apparizione di una cometa : tra l'11 a.C. ed il 13 d.C. ve ne furono sette, tra cui anche la cometa di Halley.

Soltanto con Newton ed Halley le comete tornarono ad occupare il ruolo a loro spettante tra i corpi celesti del Sistema Solare: oggetti che compiono rivoluzioni attorno al Sole seguendo le leggi di Keplero.

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX



•La cometa di Halley

Nel 1705 E. Halley, utilizzando le leggi del moto di Newton, predisse il ritorno di una cometa, già osservata nel 1531,1607 e 1682, per il successivo 1758.

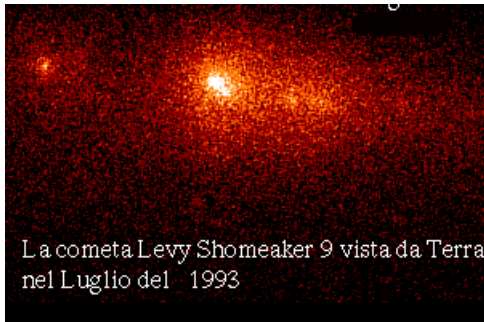
Questo fu reso possibile dal calcolo del periodo, di 76 anni, della sua [orbita](#). In realtà, nel definire l'orbita di una cometa sono preponderanti gli effetti gravitazionali dei pianeti maggiori in quanto gli effetti non-gravitazionali (come la sublimazione dei gas del [nucleo cometario](#) in seguito al passaggio vicino al Sole) sono trascurabili.

La cometa di Halley, così battezzata in onore dell'astronomo che per primo ne calcolò l'orbita (ma non del suo scopritore in quanto era già stata osservata precedentemente), ha un'orbita fortemente eccentrica ed inclinata di 18 ° gradi rispetto all'eclittica.

La [missione spaziale Giotto](#) ne ha osservato per la prima volta il nucleo nel 1986, misurandone le dimensioni di 16x 8x 8 km. Contrariamente a quanto ci si aspettava il [nucleo](#) risulta molto "oscuro" con un albedo di 0.3 ed una densità di 0.1 gr/cm³.

Si tratta della cometa più nota dal punto di vista storico e ritornerà a visitare il Sistema Solare nel 2061. *La cometa Shoemaker-Levy 9 (SL9)*

•La cometa Shoemaker-Levy 9.



La cometa Shoemaker-Levy 9 è stata scoperta da Eugene e Carolyn Shoemaker e David Levy nel 1993. Dopo la sua individuazione si capì che la sua orbita fortemente ellittica la avrebbe portata a "cadere" su Giove. Nel 1992 essa venne "spezzata" dalla forte gravità di Giove in 21 frammenti che vennero dispersi

per alcuni milioni di km nella sua orbita nel Sistema Solare. Si è stimato che il corpo originale misurava dai

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX

2 a 10 km di diametro mentre i frammenti variavano da 1 a 3 km. Tra il 16 ed il 22 luglio del 1994 i frammenti caddero sugli strati più alti della atmosfera di Giove. Si ebbe, per la prima volta, l'opportunità di osservare direttamente la collisione tra corpi extraterrestri. L'impatto è stato osservato sia da diversi telescopi a terra che direttamente dal Telescopio Spaziale (HST) e dalla sonda Galileo in viaggio verso Giove.

Nelle immagini qui sotto sono mostrati gli effetti, dell'impatto della cometa, sulla atmosfera del pianeta gigante.

La cometa Shoemaker-Levy 9.

1. [Immagine della cometa Shoemaker-Levy 9 \(vista da Terra\)](#).
2. [Sito dell'impatto](#), della cometa Shoemaker-Levy 9, con il frammento D a sinistra ed il frammento C a destra. *Cortesia Peter McGregor e Mark Allen, Australian National University.*
3. [Immagine infrarossa](#) dell'impatto della cometa Shoemaker-Levy 9, presa dalla "NASA Infrared Telescope Facility", Mauna Kea, Hawaii. il 21 luglio del 1994. Appare nell'immagine anche il satellite Io. Ad ovest si nota l'impatto del frammento Q e una catena di impatti del frammento R. *Cortesia NASA IRTF HST Comet Science Team.*
4. [Mosaico di immagini](#) del Telescopio Spaziale (prese il 21 luglio del 1994) che mostrano l'evoluzione del sito di impatto della cometa Shoemaker-Levy 9, G su Giove. *Cortesia R. Evans, J. Trauger, H. Hammel e HST Comet Science Team e NASA.*
5. [Immagine ricostruita](#) dell'impatto della cometa Shoemaker-Levy 9 (vista da Terra) su Giove. A sinistra vista da Terra al centro vista dal Voyager 2, a destra vista dal polo sud di Giove.
6. [Immagine ad alta risoluzione](#) della cometa Shoemaker-Levy 9 presa dal Telescopio Spaziale il 24-27 gennaio 1994. Nelle immagini è ripreso (circa 20 immagini in sequenza temporale) il nucleo della cometa. Dal quarto nucleo a sinistra in poi (verso destra) esso sembra spezzarsi almeno in due ulteriori pezzi. *Cortesia NASA/JPL.*
7. [Immagine ad alta risoluzione](#) della cometa Shoemaker-Levy 9 presa dal Telescopio Spaziale il 24-27 gennaio 1994. *Cortesia NASA/JPL.*

● *Immagini delle comete*

1. [Disegno che riassume le principali caratteristiche](#) fisiche delle comete. *Copyright di Calvin J. Hamilton.*
2. [Immagine](#) della cometa West presa dall'astrofilo J. Loberde il 9 marzo del 1976. *Cortesia di John Laborde.*
3. [La cometa Mueller 1993a](#) presa il 6 ottobre del 1993 con un telescopio a terra. *Cortesia Erich Meyer e Herbert Raab, Austria.*

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX

4. La cometa di Halley
5. [La sonda spaziale Giotto](#) che ha esplorato la cometa di Halley. [Immagine](#) della cometa di Halley.
14. [Immagine del nucleo](#) della cometa di Halley.
15. [Disegno dell'orbita](#) della cometa di Halley. (Preso dalla rivista "Coelum" con lo scanner).
16. [Disegno del nucleo](#) della cometa di Halley. (Preso dalla rivista "Coelum" con lo scanner).

La cometa Hyakutake

1. [La cometa Hyakutake](#). *Cortesia Fred Burger e NASA/JPL*
2. [La cometa Hyakutake](#) viene mostrata in questa immagine presa dal Telescopio Spaziale il 25 marzo del 1996 quando la cometa passava a 9,3 milioni di km dalla Terra. L'immagine è focalizzata su una piccola regione vicino al nucleo della cometa; a sinistra mostra la polvere prodotta nella scia della cometa in seguito all'azione del Sole mentre in basso mostra una vista particolareggiata del nucleo di dimensioni di 760 km. *Cortesia H.A. Weaver -- Applied Research Copr., HST Comet Hyakutake Observing Team e NASA*

La cometa Hale-Bopp

1. [Cometa Hale-Bopp](#)
2. [Immagine della cometa Hale-Bopp](#) ottenuta dalla NASA con il Telescopio Spaziale. *Cortesia STScI Space Telescope Science Institute.*

La cometa Shoemaker-Levy 9.

1. [Immagine della cometa Shoemaker-Levy 9](#) vista da Terra.
2. [Vista](#), della cometa Shoemaker-Levy 9, del frammento D a sinistra e del luogo del suo impatto a destra. *Cortesia Peter McGregor e Mark Allen, Australian National University.*
3. [Immagine infrarossa](#) dell'impatto della cometa Shoemaker-Levy 9, presa dalla "NASA Infrared Telescope Facility", Mauna Kea, Hawaii. il 21 luglio del 1994. Appare nell'immagine anche il satellite Io. Ad ovest si nota l' impatto del frammento Q e una catena di impatti del frammento R. *Cortesia NASA IRTF HST Comet Science Team.*
4. [Mosaico di immagini](#) del Telescopio Spaziale (prese il 21 luglio del 1994) che mostrano la evoluzione del sito di impatto del frammento G della cometa Shoemaker-Levy 9 su Giove. *Cortesia R. Evans, J. Trauger, H. Hammel e HST Comet Science Team e NASA.*
5. [Immagine ricostruita](#) dell'impatto della cometa Shoemaker-Levy 9 su Giove. A sinistra vista da Terra, al centro vista dal Voyager 2, a destra vista dal polo sud di Giove.
6. [Immagine ad alta risoluzione](#) della cometa Shoemaker-Levy 9 presa dal Telescopio Spaziale il 24-27 gennaio 1994. Nelle immagini è ripreso, circa 20 volte in sequenza temporale, il

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX

nucleo della cometa. Dalla quarta immagine a sinistra in poi (verso destra) esso sembra spezzarsi almeno in due ulteriori pezzi. *Cortesia NASA/JPL.*

7. [Immagine ad alta risoluzione](#) della cometa Shoemaker-Levy 9 presa dal Telescopio Spaziale il 24-27 gennaio 1994. *Cortesia NASA/JPL.*

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX

Bibliografia

Bibliografia introduttiva e divulgativa

Il Sistema Solare

- **B. Bertotti**, *L' esplorazione del sistema di Saturno*, Le Scienze, nr. **334**, (giugno 1996).
- **N. Booth**, *Il Sistema Solare* , Ed. Zanichelli, (1996).
- **A. Braccesi, G. Caprara, M. Hack**, *Alla scoperta del Sistema Solare*, Ed. Illustrati Mondadori, (1993).
- **G. Briggs e F. Taylor**, *Atlante Cambridge dei pianeti*, Ed. Zanichelli, (1997).
- **J.S. Kargel e R.G. Strom**, *Cambiamenti climatici su Marte*, Le Scienze, nr. **341**, (gennaio 1997).
- **D.L. Goodstein e J.R. Goodstein**, *Il moto dei pianeti intorno al Sole: una lezione inedita di R. Feynmann* Collana le Ellissi, Ed. Zanichelli, (1997).
- **K.R. Lang e C.A. Whitney**, *Vagabondi nello spazio: ricerche e scoperte nel Sistema Solare*, Ed. Zanichelli, (1987).
- **D.H. Menzel e J.M. Pasachoff**, *Stelle e pianeti*, Ed. Zanichelli, (1990).
- **R. Smoluchowski**, *Il Sistema Solare*, Ed. Zanichelli, (1989).

Il Sole

- **P. Kennet**, *Guide to the Sun*, Ed. Cambridge University Press, (1992).
- **E. Nesme-Ribes, S.L. Baliunas e D. Sokoloff** , *La dinamo stellare* , Le Scienze, nr. **338**, (ottobre 1996).

La Terra

- **B.A. Bolt** *L'interno della Terra*, Ed. Zanichelli, (1986).
- **A. Bosellini** *Scienze della Terra e l'Universo intorno a noi*, Ed. Zanichelli, (1986).
- **N. Calder** *La Terra inquieta*, Ed. Zanichelli, (1973).
- **D.C. Money** *La superficie della Terra*, Ed. Zanichelli, (1973).
- **F. Press e R. Siever** *Introduzione alle scienze della Terra*, Ed. Zanichelli, (1985).
- **F. Press e R. Siever** *Capire la Terra*, Ed. Zanichelli, (1997).
- **G. Scalera, A. Meloni**, *L'evoluzione del pianeta Terra*, Ed. Dedalo, (1991).

Iperastro- Il Sistema Solare-Le Comete-Parte XIX

- **A. Strahler** *Corso di scienze della Terra*, Ed. Zanichelli, (1996).
- **O. Vittori** *L'atmosfera della Terra*, Ed. Zanichelli, (1992).

Trattati di Astronomia e Cosmologia

- **V. Castellani**, *Astrofisica stellare*, Ed. Zanichelli, (1985).
- **L. Gratton**, *Cosmologia: la visione scientifica del mondo attraverso i secoli*, Ed. Zanichelli, (1984).
- **L. Gratton**, *Introduzione all' Astrofisica*, Volumi I e II, Ed. Zanichelli, (1982).
- **F. Lucchin**, *Introduzione alla cosmologia*, Ed. Zanichelli, (1990).
- **W. Misner, K.S. Thorne, J.A. Wheeler**, *Gravitation*, Ed. Freeman and Company, (1973).
- **J.V. Narlikar**, *La struttura dell' Universo* , Ed. Einaudi, (1984).
- **A. Unsold**, *Il Nuovo Cosmo*, Ed. Piccin, (1969).
- **F.H. Shu**, *The physical Universe: an introduction to Astronomy*, Ed. University Science Books, (1982).
- **J. Silk**, *A short history of the Universe*, Ed. Freeman and Company, (1994).
- **S. Weinberg**, *Gravitation and Cosmology: Principles and Applicatons of the General Theory of Relativity* , Ed. Wiley, (1972).
- **The Cambridge Atlas** , Ed. J. Audouze and G. Israel, (1994).

Sezione **I Pianeti Esterni,
Asteroidi, Meteoriti e
Comete**

 [All'Indice Generale](#)

Giove

- Introduzione pag. 3
- Anelli di Giove pag. 3
- Atmosfera di Giove pag. 4
- Teorie sull'atmosfera di Giove elaborate con i dati delle sonde Voyager pag. 5
- Cenni storici pag. 6
- Campi magnetici di Giove pag. 7
- Esplorazione con sonde spaziali di Giove pag. 8
- Missioni spaziali Voyager pag. 9
- Fisica di Giove pag. 10
- La "Grande Macchia Rossa" di Giove pag. 11
- Tabelle di Giove pag. 12
- Struttura interna di Giove pag. 14
- I satelliti di Giove pag. 16
- I satelliti galileiani di Giove pag. 16
 - Callisto pag. 17
 - Europa pag. 19
 - Ganimede pag. 20
 - Io pag. 21
- Satelliti non galileiani di Giove (le lune interne) pag. 23
- Satelliti non galileiani di Giove (le lune esterne) pag. 24
- La cometa Shoemaker-Levy 9 pag. 25
- Tabelle dei satelliti di Giove pag. 25
- Immagini di Giove pag. 26
- Immagini di Callisto pag. 29
- Immagini di Europa pag. 30
- Immagini di Ganimede pag. 31
- Immagini di Io pag. 32

Saturno

- Introduzione pag. 36
- Anelli di Saturno pag. 36
- Struttura fine ed origine degli anelli di Saturno pag. 38
- Immagini degli anelli di Saturno pag. 40

Iperastro- Il sistema solare-I pianeti esterni, asteroidi, meteoriti e comete-Indice

• Atmosfera di Saturno	pag. 41
• Meteorologia di Saturno	pag. 42
• Approfondimenti della meteorologia di Saturno	pag. 42
• Campo magnetico di Saturno	pag. 43
• Cenni storici	pag. 44
• Esplorazione con sonde spaziali di Saturno	pag. 45
• Fisica di Saturno	pag. 45
• Il sistema di "macchie" di Saturno	pag. 46
• Tabelle di Saturno	pag. 47
• Struttura interna di Saturno	pag. 48
• Satelliti di Saturno	pag. 51
• I nove satelliti maggiori di Saturno	pag. 53
• Dati orbitali e storici dei satelliti di Saturno	pag. 55
• Titano	pag. 57
• Titano (approfondimenti)	pag. 57
• Titano: la missione Cassini	pag. 58
• Il vento solare	pag. 59
• Immagini di Saturno	pag. 59
• Immagini dei satelliti di Saturno	pag. 61

Urano

• Introduzione	pag. 65
• Anelli di Urano	pag. 65
• Atmosfera di Urano	pag. 67
• Cenni storici	pag. 68
• Esplorazione spaziale di Urano	pag. 69
• Fisica di Urano	pag. 69
• Tabelle di Urano	pag. 70
• Campo magnetico di Urano	pag. 71
• Struttura interna di Urano	pag. 72
• Satelliti di Urano	pag. 73
• I cinque satelliti maggiori di Urano	pag. 74
• I cinque satelliti maggiori di Urano (approfondimento)	pag. 74
• Miranda (satellite di Urano)	pag. 75
• Immagini di Urano	pag. 77
• Immagini dei satelliti di Urano	pag. 78

Nettuno

• Introduzione	pag. 82
• Anelli di Nettuno	pag. 82
• Atmosfera di Nettuno	pag. 83
• Meteorologia di Nettuno	pag. 84

Iperastro- Il sistema solare-I pianeti esterni, asteroidi, meteoriti e comete-Indice

- Campo magnetico di Nettuno pag. 85
- Cenni storici pag. 86
- Esplorazione spaziale di Nettuno pag. 86
- Fisica di Nettuno pag. 87
- Tabelle di Nettuno pag. 88
- Sistemi di "Macchie" di Nettuno pag. 89
- Struttura interna di Nettuno pag. 90
- Satelliti di Nettuno pag. 91
- Tabelle dei satelliti di Nettuno pag. 93
- Tritone pag. 93
- Immagini di Nettuno pag. 94
- Immagini dei satelliti di Nettuno pag. 96

Plutone

- Introduzione pag. 99
- Cenni storici pag. 99
- Esplorazione con sonde spaziali di Plutone pag. 100
- Fisica di Plutone pag. 100
- Tabelle di Plutone pag. 101
- Superficie di Plutone pag. 102
- Caronte (satellite di Plutone) pag. 103
- Tabella Satellite di Plutone pag. 103
- Immagini di Plutone pag. 104

Asteroidi

- Introduzione pag. 106
- Caratteristiche degli Asteroidi pag. 107
- Tabella degli Asteroidi pag. 107
- Ulteriori informazioni sugli Asteroidi pag. 108
- Immagini degli Asteroidi pag. 109

Meteoriti

- I Meteoriti pag. 111
- Principali tipi di meteoriti pag. 112
- Effetti dell'impatto di un meteorite pag. 113
- Conseguenze dell'impatto di oggetti di varie dimensioni pag. 114
- Meteoriti e comete pag. 114
- Tempi di decadimento radioattivo pag. 115
- Immagini dei meteoriti pag. 116

Comete

- Introduzione pag. 118
- Composizione e struttura delle comete pag. 119

Iperastro- Il sistema solare-I pianeti esterni, asteroidi, meteoriti e comete-Indice

- Origine delle comete pag. 119
- Cenni storici pag. 120
- La cometa di Halley pag. 121
- La cometa Shoemaker-Levy 9 pag. 121
- Immagini delle comete pag. 122

Bibliografia e indice

- Bibliografia pag. 125
- Indice pag. 127