



# astronews

notiziario informativo di astronomia  
ad uso esclusivo dei soci del Gruppo Astronomico Viareggio

**AGOSTO 1991**



## G.A.V. - GRUPPO ASTRONOMICCO VIAREGGIO

RECAPITO: Casella Postale 406 - 55049 Viareggio (LU)  
 RITROVO: C/O Misericordia di Viareggio, Via Cavallotti

## QUOTE SOCIALI:

Soci Ordinari (lavoratori)	Lit. 10.000 mensili
Soci Ordinari (non lavoratori)	Lit. 7.000 mensili
Soci Ordinari (minori 16 anni)	Lit. 5.000 mensili
Soci Sostenitori (quota 1991)	Lit. 25.000 annuali

CONTO CORRENTE POSTALE N. 12134557 INTESTATO A :

GRUPPO ASTRONOMICCO VIAREGGIO CASELLA POSTALE 406, VIAREGGIO

## CONSIGLIO DIRETTIVO PER L'ANNO 1991

Beltramini Roberto.....Presidente  
 Montaresi Emiliano.....Vice-Presidente  
 Martellini Davide.....Segretario  
 Torre Michele.....Responsabile att. Scientifiche  
 D'Argliano Luigi.....Responsabile att. Divulgazione

## Responsabili Sezioni di Ricerca

Meteor.....D'Argliano Luigi  
 Sole.....Torre Michele  
 Comete.....Martellini Michele  
 Quadranti Solari.....D'Argliano Luigi - Martellini Michele

~~~~~  
 ASTRONEWS - Notiziario interno indirizzato esclusivamente ai  
 soci del G.A.V.  
 ~~~~~

AGOSTO 1991

## S O M M A R I O

Costellazioni moderne: II - Emisfero Australe . . .Pag .	2
(di Luigi D'Argliano)	
Una costellazione alla volta - Chioma di Berenice .Pag .	4
(a cura di Michele Martellini)	
Il cielo del mese di agosto . . . . .Pag .	5
(a cura di Luigi D'Argliano)	
Spigolature . . . . .Pag .	7
Nascita ed evoluzione della vita sulla Terra - 6 -.Pag .	8
(di Michele Martellini)	
Scheda di rilevazioni meteor n. 12 . . . . .Pag .	11

## COSTELLAZIONI MODERNE

## II - Emisfero Australe

Gran parte delle costellazioni visibili nel cielo australe sono state introdotte in epoche recenti quando, con il progredire delle scoperte ed esplorazioni geografiche gli astronomi europei ebbero la possibilità di osservare dalle remote regioni dell'Africa o dell'America Latina o dall'Australia.

Il primo importante catalogo di stelle meridionali fu prodotto dal navigatore olandese Pieter Dirckszoon Keyser (1595), conosciuto anche come Petrus Theodorus.

Edmund Halley pubblicò nel 1678 un catalogo che localizzava 341 stelle meridionali, frutto di una sua spedizione a S. Elena. Altri cataloghi furono quello di Bayer (l'Uranometria che già conosciamo), quello di Richer e Meurisse. Ma il lavoro più grosso fu compiuto dall'astronomo francese Lacaille tra il 1751 e il 1752 dal suo osservatorio di Table Mountain, presso Capo di Buona Speranza. Col suo telescopio determinò la posizione di 10.000 stelle e formò quattordici nuove costellazioni. Per questo magnifico lavoro fu dichiarato il "Vero Colombo dei Cieli Meridionali". Non tutte le costellazioni meridionali sono state formate in tempi moderni. Fra le 48 costellazioni di Tolomeo, nell'Emisfero Australe abbiamo: L'Altare, il Centauro, la Corona Australe, la Croce del Sud, il Lupo, la Fenice e la Nave Argo che oggi è divisa in Carena, Poppa, Vela.

La Croce del Sud, al tempo di Tolomeo, faceva parte del Centauro, che si può intravedere alle latitudini temperate settentrionali in primavera. Il Centauro è ricordato spesso nelle leggende delle stelle australi. Alfa e Beta Centauri "gli indicatori della Croce del Sud" erano conosciuti dai Boscimani del Sud-Africa come "Due Uomini che una volta erano Leoni", e gli Aborigeni australiani le conobbero come "Due Fratelli".

Per quanto riguarda il terzetto Vela, Poppa e Carena (tre delle più brillanti costellazioni australi) in origine formavano la Nave Argo, l'imbarcazione che portò gli Argonauti guidati da Giasone alla ricerca del Vello d'Oro. Ma veniamo alle nuove costellazioni, concepite, secondo molti osservatori moderni, con pessimo gusto per la scelta delle figure per nulla appropriate.

MACCHINA PNEUMATICA (lat. Antlia), fu introdotta da Lacaille nel 1752 tra Idra e Vela.

UCCELLO DEL PARADISO (lat. Apus), Costellazione circumpolare australe introdotta da Bayer ma attribuita a Petrus Theodorus.

BULINO (lat. Caelum), tra Eridano e Colomba, introdotta da Lacaille, non contiene stelle più luminose della 4<sup>a</sup> grandezza.

CAMALEONTE (lat. Chamaeleon), era nota come Piccolo Ramaiolo presso gli antichi cinesi. Col nome attuale fu introdotta da Bayer, tra Carena e Polo Sud celeste.

COMPASSO (lat. Circinus), introdotta da Lacaille vicino al Centauro.

COLOMBA (lat. Columba), introdotta da Bayer e Royer. Si trova a Sud della Lepre, nei pressi del Cane Maggiore. E' ben visibile alle nostre latitudini (le stelle  $\alpha$  e  $\beta$  sono di 3<sup>a</sup> grandezza).

DORADO e PESCE SPADA (lat. Doradus), costellazione introdotta nel 1604 da Bayer. Contiene la Grande Nube di Magellano, galassia che prende il nome del navigatore che nel 1519

effettuò la prima circumnavigazione del globo.

**FORNACE** (lat. Fornax), altra novità di Lacaille tra Eridano e Balena, si trova in una delle zone dei cieli meridionali tra le più povere di stelle brillanti.

**GRU** (lat. Grus), si trova a Sud di Fomalhaut ed è dovuta al Bayer.

**OROLOGIO** (lat. Horologium), gruppo di Lacaille, insignificante, posto a Sud di Eridano.

**SERPENTE DI MARE** (lat. Hidrus), detta anche Serpente Maschio, costellazione del Bayer tra Orologio e Tucano. Nelle costellazioni bibliche di Schiller era l'Arcangelo Raffaele.

**INDIANO** (lat. Indus), ideata dal Bayer tra Gru e Pavone (vedi oltre), rappresenta un indio americano con le frecce nelle mani. Schiller riunì Indiano e Pavone e formò la costellazione del Patriarca Giobbe.

**MENSA** (lat. Mensa), ideata da Lacaille in ricordo della sua presenza in Africa. Mensa è la Table Mountain di Città del Capo. Contiene una parte della Grande Nube di Magellano.

**MICROSCOPIO** (lat. Microscopium), insignificante gruppo di stelle di 4<sup>a</sup> - 5<sup>a</sup> grandezza a Sud del Capricorno, individuato da Lacaille.

**REGOLO e SQUADRA** (lat. Norma), introdotta da Theodorus e Bayer e ristrutturata da Lacaille. Difficile da scorgere. Si trova a Sud dello Scorpione.

**OTTANTE** (lat. Octans), formata da Lacaille in onore dello strumento inventato da J. Hadley nel 1730. E' in una zona povera di stelle intorno al Polo Sud celeste. La stella  $\sigma$  Octantis (mag. 5.5) è la stella polare meridionale e giace a 1° circa dal Polo Sud celeste.

**PITTORE o IL CAVALLETTINO DEL PITTORE** (lat. Pictor), altro poco significativo gruppo di Lacaille. Si trova a Sud della Colomba.

**BUSSOLA** (lat. Pyxis), composta da Lacaille con una parte dell'antica Argo Navis. Per un po' di tempo non fu usata come gruppo separato ma fu riesumata dall'astronomo americano Gould nel 1879.

**PAVONE** (lat. Pavo), Invenzione del Bayer a Sud del Sagittario.

**RETE** (lat. Reticulum), una rielaborazione di Lacaille della costellazione del Rhombus ideata da Isaak Habrecht.

**SCULTORE** (lat. Sculptor), irrilevante gruppo di Lacaille tra Balena e Fenice.

**TELESCOPIO** (lat. Telescopium), formata da Lacaille con un gruppo di stelle insignificanti tra Pavone e Sagittario. Da non confondere con l'ormai eliminata costellazione **TELESCOPIUM HERSCHELII**, formata nel 1781 dall'abate Hell tra Lince e Gemelli.

**TRIANGOLO AUSTRALE** (lat. Triangulum Australe), comparve nelle carte del Bayer, adottata da Theodorus. Schiller lo raffigurò come i Tre Patriarchi: Abramo, Isacco e Giacobbe. Si trova tra Altare e Compasso.

**TUCANO** (lat. Tucana), costellazione del Bayer chiamata in precedenza l'Oca Americana. Si trova a Sud della Fenice e contiene la Piccola Nube di Magellano.

**PESCE VOLANTE** (lat. Volans). Altra piccola costellazione del Bayer tra Dorado e Carena. Insieme a Dorado, nella riforma di Schiller, raffigurava Abele il Giusto.



## UNA COSTELLAZIONE ALLA VOLTA

## La Chioma di Berenice...Coma Berenices...(Com)

E' una piccola costellazione che ad occhio nudo si presenta come un insieme lanuginoso di circa 30 stelle che variano dalla 4<sup>a</sup> alla 6<sup>a</sup> magnitudine. Localizzabile nella migliore maniera, tracciando una linea da  $\gamma$  Ursae Majoris (Alkaid) attraverso  $\alpha$  Canum Venaticorum (Cor Caroli) a mezza strada in direzione di  $\beta$  Leonis (Denebola) giace il corpo principale del gruppo. La costellazione vista in una notte limpida è descritta da un astronomo ad occhio nudo del XIX Sec. come "una ragnatela finissima adorna di lucenti gocce di rugiada". Con telescopi di media potenza si rileva che l'area è costellata di lontane galassie, alcune delle quali sono visibili anche con piccoli strumenti.

MITOLOGIA: Il nome di "Chioma di Berenice" è derivato da una vecchia e molto romantica leggenda del Medio Oriente. Berenice, la figlia di Filadelfo, s'innamorò e sposò il suo stesso fratello, Euergete, uno dei re d'Egitto. Euergete dovette prendere parte ad una pericolosa spedizione ed ella fece voto che, se fosse ritornato a lei sano e salvo, avrebbe offerto la sua bella chioma. Successivamente egli tornò scampato dal pericolo e Berenice, fedele alla promessa, si tagliò le lunghe trecce e le appese nel tempio di Venere. Tuttavia queste sparirono misteriosamente e quando i sapienti vennero consultati per l'accaduto, uno di loro, l'astronomo Conone, dichiarò che Giove era rimasto tanto incantato dalle trecce che le aveva poste per sempre in cielo. Mandato a chiamare da Euergete, Conone indicò la nuova costellazione esclamando: "Lassù, ammirate i ricci della regina".

## STELLE PRINCIPALI:

$\alpha$  Com.: Mag. 4.5, colore giallo-bianco; è anche un sistema binario molto stretto, magnitudini 5.2 e 5.2, dist. 0.7", periodo 26 anni; oltre la portata di telescopi ordinari;

$\beta$  Com.: Mag. 4.8, gialla;

$\gamma$  Com.: Mag. 4.6, colore giallo-arancio.

## OGGETTI CELESTI:

24 Com.: Doppia; magnitudini 5.2 e 6.7, dist. 20". La stella compagna è una binaria spettroscopica; periodo 7.4 giorni.

12 Com.: Ampia doppia, facile con piccoli telescopi; magnitudini 4.7 e 8.5, dist. 66". Con un telescopio da 15 cm. è visibile una terza stella, mag. 11.5, dist. 35".

17 Com.: Mag. 5.1, bianca; è anche una doppia ampia, visibile con binocoli 8 x 30, magnitudini 5.4 e 6.7, dist. 145".

32 Com.: Ampia, facile doppia binolare; magnitudini 5.3 e 6.1, dist. 195".

M 53 : (N.G.C. 5024). Ammasso globulare; mag. 7.6, diametro 3.5'; appena visibile nelle notti perfettamente trasparenti con binocoli 10 x 30 come una stella nebulosa.

M 64 : (N.G.C. 4826). Galassia a spirale; mag. 8.8, diametro 8' x 4', risulta piuttosto debole con telescopi da 6.5 - 7.5 cm. ma molto evidente con binocoli 10 x 80.

M 85 : (N.G.C. 4382). Galassia a spirale; mag. 9.3, diametro 4' x 2.5'. Oggetto adatto per telescopi da 7.5

cm., tuttavia lo evidenzia un binocolo 10 x 80.  
 M 99 : (N.G.C. 4254). Galassia a spirale; mag. 10.1, diametro 4.5' x 4.5', può essere intercettata con telescopi da 7.5 cm.

Lungo i confini meridionali della costellazione e fino a lambire l'attigua Vergine, la zona è ricca di galassie a spirale. Nelle notti perfettamente trasparenti, un riflettore da 15 cm. ne farà emergere una trentina che appariranno come fiocchi chiari e nebulosi appena percettibili.

## IL CIELO DEL MESE DI AGOSTO

**SOLE:** Il giorno 1 sorge alle 06:05 e tramonta alle 20:31; il 15 sorge alle 06:19 e tramonta alle 20:43; il 31 sorge alle 06:36 e tramonta alle 20:17.

**LUNA:** Ultimo Quarto il 3; Luna Nuova il 10; Primo Quarto il 17; Luna Piena il 25.

**MERCURIO:** Si può scorgere a Ovest nel cielo del tramonto fino al 15, dopodiché sarà invisibile (congiunzione col Sole il 21). Il 7 è 2° Nord di Venere e il 11 a 0.6 dalla Luna. La magnitudine decresce da +1.0 a inizio mese a +3.2 a metà.

**VENERE:** Le condizioni di visibilità sono come quelle di Mercurio. Venere sarà più facile da scorgere perché la sua magnitudine è circa -4. Il giorno 11 è 3° Sud della Luna e il 22 è in congiunzione col Sole.

**MARTE:** Tramonta un'ora più tardi di Venere e Mercurio ed è visibile al crepuscolo verso Sud-Ovest. La sua magnitudine è +1.8. Il 12 è 6° Nord della Luna.

**GIOVE:** è nelle stesse condizioni di visibilità di Venere e Mercurio. Il 17 sarà in congiunzione col Sole. Magnitudine -1.7.

**SATURNO:** E' visibile per tutta la notte guardando verso Sud nella costellazione del Capricorno. Si trova circa 5° Sud della stella  $\beta$ . La sua magnitudine è +0.2. Il 22 è 1.8 Sud della Luna.

**URANO e NETTUNO:** Tramontano intorno alle 4 a inizio mese e verso le 2 alla fine. Le magnitudini, rispettivamente, sono +5.6 e +7.9. Urano, rispetto al mese precedente si è spostato verso Ovest di pochi gradi trovandosi ora un grado a Sud della stella 28 Sagittarii. Nettuno si è spostato leggermente verso Ovest ed è vicinissimo a  $\alpha$  Sagittarii.

**METEORE:** Si riporta la nota della Sezione Meteore dell'U.A.I. pubblicata sulla circolare n. 45/1991 Sez. Met. relativamente allo sciame meteorico delle Perseidi. Prima, però, si ricorda un altro importante sciame: le DELTA AQUARIDI NORD, con ZHR 15 e il massimo che cade il giorno 12; le migliori condizioni di visibilità si hanno nella seconda parte della notte. Segnaliamo anche (tra parentesi, la data del massimo): Cassiopeidi (10), Alpha Arietidi (12), IOTA AQUARIDI SUD (6), Aquilidi (11), Bootidi (10), Camelopardidi (13), KAPPA CYGNIDI (18). Per la rilevazione delle tracce delle Perseidi, utilizzare le cartine n. 11 (pubblicata sul numero di luglio di Astronews) e 12 (pubblicata su questo numero) oltre alla scheda pubblicata sul numero di novembre 1990 dove sono riportate esaurienti spiegazioni sulle metodologie osservative. Si consiglia, prima dell'uso di fare qualche fotocopia. I soci che sono sprovvisti dei numeri del notiziario sopra

menzionati possono rivolgersi al responsabile Luigi D'Argliano a disposizione anche per ulteriori spiegazioni. Tutte le schede compilate devono essere consegnate (anche in copia) a D'Argliano che ne curerà il controllo e l'inoltro alla sezione U.A.I.

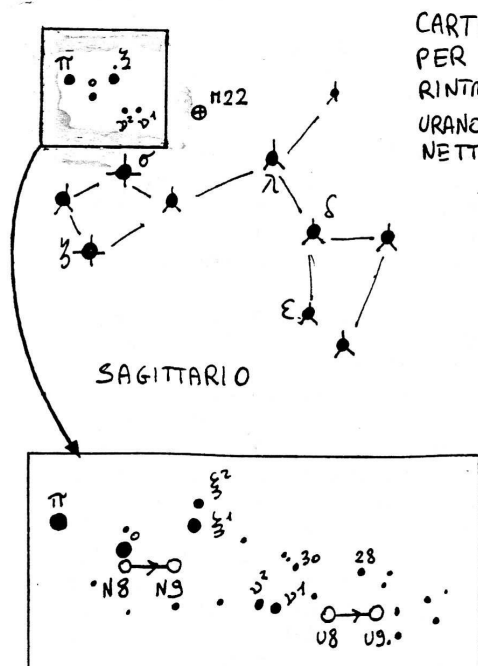
### PERSEIDI 1991

Circa ogni tre anni l'apparizione delle Perseidi risulta senza disturbo lunare

Il 1991 è uno di questi appuntamenti da non perdere. Tenendo presente che il radiante medio si sposta lentamente da sud CAS a fine luglio fino a nord PER a metà agosto, si potrà tralasciare il disegno delle tracce su mappe, rilevando soltanto i dati più significativi come richiesto dalle schede UAI. Sarà bene invece disegnare tutte le meteore non Perseidi, dato che nello stesso periodo sono attive parecchie complesse piogge eclitticali (vedi Almanacco UAI 1991). Nella tabella sono date le altezze approssimative sopra l'orizzonte assunte durante le notti di maggiore attività dei radianti delle AQR e alpha CAP, Perseidi e kappa CYG. L'altezza tra parentesi indica se è presente il disturbo lunare.

Il picco massimo delle Perseidi è previsto per le ore 02.00 TU circa del 13 agosto, all'alba quindi. Sarà comunque il caso di seguire la evoluzione della frequenza meteorica sia nei giorni prima che dopo il massimo, tenendo in conto che la fase di crescita del numero delle meteore/ora è meno rapida della fase di caduta (vedi l'articolo "Perseidi 1988" in *Astronomia-UAI* No 6, 1988). Di estrema attualità è lo studio della densità nel tempo delle particelle legate a questo sciame, dato che nella letteratura specialistica continuano tutt'ora le smentite (sia radar che visuali) al doppio massimo ipotizzato anni fa da alcuni.

	AQR/Cap Ago.12-13	PERSEIDI Ago.12-13	K CYG Ago.17-18
Fine crepuscolo	21:05	21:05	20:55
ora locale	Altezza	Altezza	Altezza
hh:mm (Tacc)	(°)	(°)	(°)
20:00	03	14	(69)
21:00	12	20	(74)
22:00	22	26	(74)
23:00	30	31	(71)
24:00	35	37	63
01:00	36	45	55
02:00	34	53	46
03:00	30	60	38
04:00	22	66	30
Iniz. crepuscolo	03:30	03:30	03:40
% Fase lunare	+0.11	+0.11	+0.58



CARTINA  
PER  
RINTACCIARE  
URANO E  
NETTUNO

LEGENDA : STELLE DI 2<sup>a</sup> GRANDEZZA  
 " " 3<sup>a</sup> " "  
 " " 4<sup>a</sup> " " O MENO

N8, U8, N9, U9 POSIZIONI DEI PIANETI  
NETTUNO E URANO ALL'INIZIO DI AGOSTO E ALL'INIZIO  
DI SETTEMBRE.

Luigi D'Argliano 1991



**ENDEAVOUR:** Un nuovo Space Shuttle è uscito dagli stabilimenti di assemblaggio della Rockwell International a Palmdale, California. Montato su un Jumbo Jet è stato trasportato al Kennedy Space Center in Florida. Da questo momento la N.A.S.A. ha nuovamente una flotta di quattro veicoli dal giorno dell'esplosione del Challenger, il 28 gennaio 1986. Endeavour, così chiamato per ricordare l'ammiraglia della flotta dell'esploratore del XVIII Secolo James Cook è in lista per il suo primo volo per il prossimo anno. Come due dei suoi veicoli gemelli, Atlantis e Discovery, in assetto normale, peserà 171.000 libbre (circa 78 tonnellate) cioè 7.000 libbre (3 tonnellate) più leggero del primo Shuttle, Columbia.

(Da Geographica, in National Geographic aprile 1991)

**ERRATA CORRIGE:** Su Astronews di luglio, pag 9, a Kruger 60, si legga " Stella doppia situata vicino a  $\delta$  Cephei."

**CONGRATULAZIONI:** Se le merita proprio Stefano Raffaelli diplomatosi Ragioniere con 60/60.

**COMPLEANNI:** Auguroni a Stefano Del Dotto e al Segretario Davide Martellini che compiono rispettivamente 25 e 29 anni il 2 e il 3 del mese.

**OSSERVAZIONE PUBBLICA:** Si è svolta il 20 luglio l'osservazione pubblica del ciclo "Alla scoperta del cielo". Il sito è stato, questa volta, Passo Croce. Nonostante la distanza, si è registrata una ottima affluenza di pubblico. Peccato che il cielo non fosse dei migliori e che l'umidità abbia messo in crisi i telescopi con lastra ottica anteriore. Si ringraziano i numerosi soci che hanno messo a disposizione i telescopi privati e la Foto Ottica Bartolini intervenuta con un 15 cm, binocoli e un MTD adattato per l'osservazione visuale.

**VACANZE:** In agosto, come consuetudine, il gruppo va in ferie nel senso che non sono garantiti i servizi di Segreteria e di Consiglio Direttivo in generale. Comunque i soci che non vanno via possono continuare liberamente a riunirsi alla Misericordia. BUONE VACANZE A TUTTI E CIELI SERENI !

**PUBBLICAZIONI RICEVUTE:** Giornale di Astronomia Vol 16 n. 3 sett./1990; Gruppo Astrofili Pordenonesi n. 135, luglio 1991; Orione, vol XI, anno XV lug/ago 1991 n. 4; Catalogo dei prodotti Miotti (4 copie); A naso in su, n. 19 giu/1991; l'Osservatorio apr-giu/1991 n. 43 anno XII; Sky & Telescope agosto 1991; l'Astronomia n. 112 lug. 1991; Astronomia U.A.I. n. 4 lug/ago 1991; I.A.U.C. dalla n. 5.285 alla 5.297.

**OSSERVATORIO:** Nel corso del mese di luglio sono state rilevate le misure esatte dell'edificio assieme al geometra incaricato del progetto. Il giorno 31 il nostro Presidente, Roberto Beltramini, ha firmato il contratto di compravendita col quale il Gruppo Astronomico Viareggio diviene proprietario di edificio e terreno circostante (vedi compromesso pubblicato su Astronews di giugno). Sono inoltre intervenuti colloqui informali con esponenti dell'Amministrazione del Comune di Stazzema i quali hanno ribadito il loro pieno appoggio all'iniziativa.

La fissazione dell'azoto è la capacità di trasformare l'azoto atmosferico in composti adatti a essere incorporati negli organismi viventi, ad esempio in amminoacidi e, per finire, nelle proteine e nello stesso DNA. Non esiste pianta o animale che sia in grado di fissare l'azoto atmosferico. Anche oggi, tutte le forme viventi dipendono da certi batteri per rifornire il mondo di azoto utilizzabile. Tra questi, importanza particolare la riveste il genere *Rhizobium*, importante in agricoltura in quanto simbiote nei noduli radicali delle leguminose (piselli, fagioli, lupini ecc.); la cosa rende ragione del motivo per cui le leguminose vengono alternate ad altre coltivazioni e a volte, raggiunta una certa altezza, non vengono lasciate terminare il ciclo di crescita ma arate e rimescolate alla terra che in tal modo vede ricostituita la sua riserva di sostanze azotate necessarie per le altre coltivazioni. La fissazione dell'azoto ha percorso l'evoluzione di forme macroscopiche di vita più tardive ed ha costituito una tappa necessaria verso di essa. Mentre 3.5 mld di anni fa non c'era alcuna necessità di fissare l'azoto atmosferico, perchè l'atmosfera primaria terrestre era ricca di ammoniaca, gli organismi moderni come i membri dei generi *Rhizobium* e *Clostridium*, ambedue portatori della capacità di fissare l'azoto, riforniscono l'intera biosfera di composti azotati organici. C'è da dire che un organismo recente ha cominciato a competere con i batteri: è l'uomo che, con un artificio industriale può catturare l'azoto gassoso ( $N_2$ ) dell'aria e fissarlo nei fertilizzanti, dai quali poi passa nelle molecole di ATP, DNA e RNA necessarie a tutti gli organismi viventi. Il processo industriale, però può svolgersi soltanto a  $500^\circ C$  e ad una pressione 300 volte superiore a quella atmosferica normale. Si tratta cioè del risultato di una evoluzione non più biologica ma culturale. Ma il vero capolavoro evoluzionistico è, a parere mio, la tappa con cui fu raggiunta la capacità di sfruttare la luce del Sole per alimentare le reazioni chimiche necessarie alla sopravvivenza dell'essere vivente. Come in altri casi dell'evoluzione, essa non comparve dal nulla, non fu un fenomeno nuovo senza precedenti. Al contrario, fu una lenta partenza che cominciò a diffondersi rapidamente quando conferì il successo riproduttivo a quegli organismi che erano in grado di effettuarla. Negli ultimi anni l'uomo è riuscito vagamente a parodiare l'utilizzazione efficiente della luce realizzando processi fotosintetici. Con la ricerca e lo sviluppo di celle fotoelettriche e dell'energia solare, l'intelligenza umana ha di nuovo cominciato a imitare quelle tecniche vitali che, per la prima volta comparvero nei batteri. Solo che la conversione della luce in calore realizzata mediante le macchine, si svolge in maniera piuttosto grossolana in confronto alla controparte naturale.

Nelle reazioni in cui è necessaria la luce, i fotoni che irradiano sotto forma di onde dal Sole colpiscono le cellule fotosintetizzanti e, precisamente le loro sostanze colorate (i pigmenti - ad es. la clorofilla -). Gli elettroni presenti in questi pigmenti, in seguito all'urto subito, vengono sospinti in stati di maggiore eccitazione; quando ritornano allo stato normale, l'energia che era stata assorbita in genere rimbalza via sotto forma di luce con minore energia (fluorescenza) o di calore. All'interno dei batteri che richiedono la presenza di luce esistono delle strutture foto-

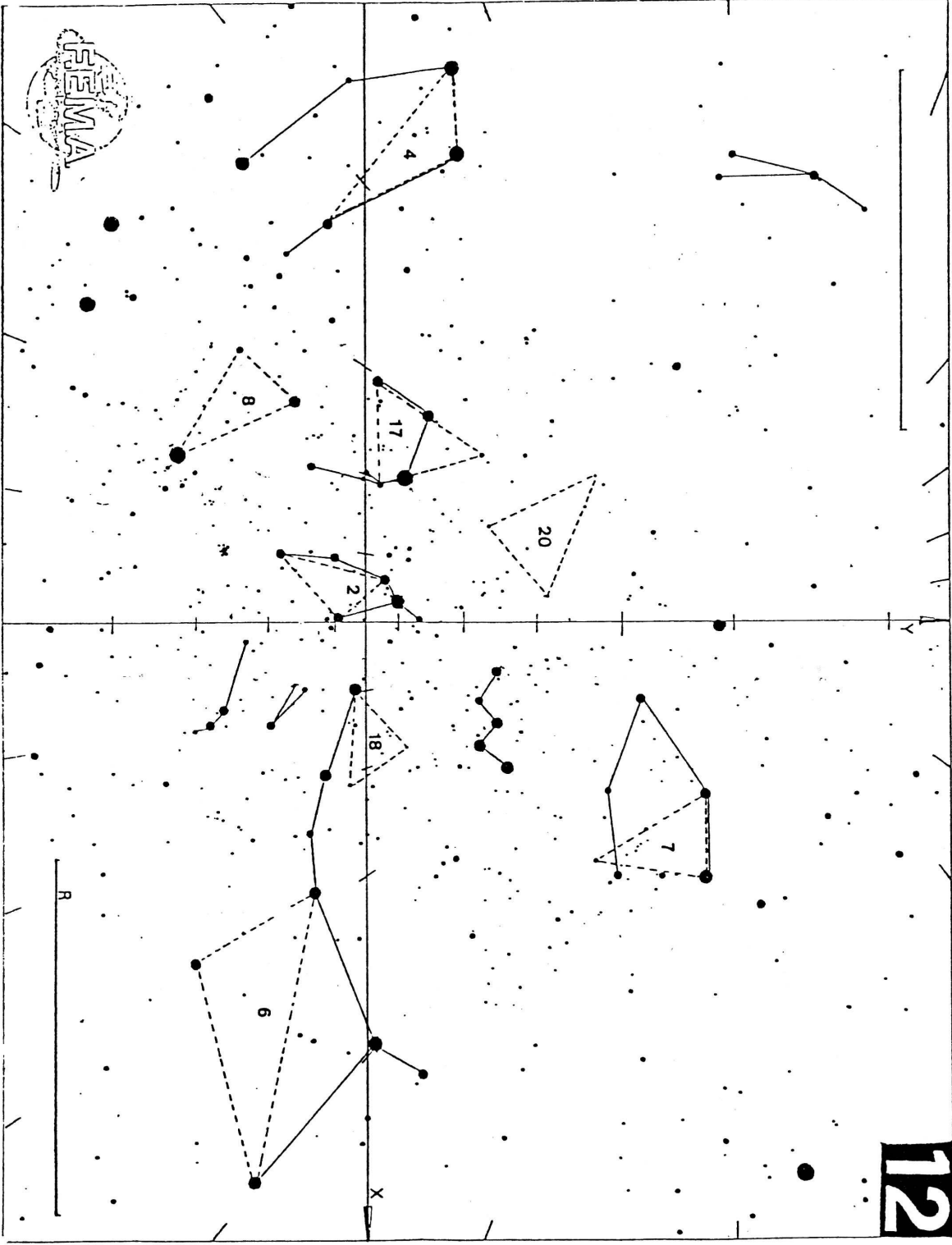
sintetiche, che sono combinazioni di pigmenti e di proteine, disposte su membrane impilate. In queste ultime, gli elettroni eccitati si trasmettono in modo ordinato. Una parte dell'energia degli elettroni eccitati viene utilizzata per la produzione di ATP, l'altra viene incanalata per la produzione delle sostanze nutritive partendo dall'Anidride Carbonica e dall'Idrogeno. Quindi per il funzionamento del processo fotosintetico occorrono luce, Anidride Carbonica e Idrogeno così da poter originare i carboidrati necessari ad immagazzinare abbondante energia chimica che viene utilizzata per "alimentare" i processi vitali. Così l'atmosfera primitiva ha cominciato a fornire materiale fondamentale ai processi fotosintetici. Come si è visto nel primo articolo, l'Idrogeno era abbastanza abbondante ma la leggerezza di questo elemento permise alla pressione della radiazione solare di spazzarlo via, verso le regioni più esterne del Sistema Solare in tempi relativamente brevi e gli organismi che attingevano nell'atmosfera questo fondamentale elemento, cominciarono ad incontrare difficoltà. Questo fece andare in crisi quegli organismi che non avevano sviluppato altro mezzo che prelevare dall'atmosfera. Quelli che invece avevano fortuitamente modificato le vie della fermentazione per procurarsi Idrogeno in modi nuovi, si trovarono in vantaggio. Essi, procurandosi l'Idrogeno dalla demolizione dell'Acido Solfidrico (quello che, per intenderci, se si ha la sfortuna di rompere un uovo andato a male, è all'origine dell'odore nauseante che si sprigiona), un composto presente come prodotto di rifiuto biologico e come gas naturale che si libera dall'interno della Terra, ad altissima temperatura, si diffusero rapidamente. Ma una brillante innovazione biologica, che modificò l'intero corso della futura storia, si presentò alla ribalta. Questa rivoluzionaria novità consisteva nell'utilizzare quale fonte di Idrogeno l'acqua ( $H_2O$ ). Furono i cianobatteri a sviluppare questa tecnica e si diffusero su estese porzioni della Terra circa 2.5 mld di anni fa. Ma togliendo dalla molecola d'acqua l'Idrogeno, questi volenterosi batteri liberarono l'altro componente: l'ossigeno che per loro era un rifiuto molto tossico come pure per la maggior parte degli altri organismi che ne furono avvelenati e uccisi (la cosa, del resto, non deve meravigliarci: anche l'uomo, se la nostra atmosfera fosse composta di ossigeno puro e avesse la stessa pressione, non potrebbe sopravvivere). L'ossigeno è un gas estremamente reattivo in grado di provocare una varietà di combustioni. E che il processo avesse preso piede lo dimostrano rocce di 2300 - 1800 milioni di anni fa dove sono state scorte evidenti tracce di ruggine (ferro ossidato). Così, prima dell'uomo moderno che con le sue industrie e automobili inquina l'atmosfera e mette in serio pericolo la propria esistenza, intraprendenti organismi provocarono il primo "inquinamento" della storia, a base di ossigeno e che costrinse essi stessi e le altre forme di vita ad adattarsi; l'alternativa era la morte. Quando c'è di mezzo una simile prospettiva, che si tratti di piante o di animali superiori o di semplici batteri, in genere si è particolarmente sollecitati a trovare soluzioni. E infatti i cianobatteri abilmente riuscirono a sviluppare una protezione contro le loro proprie scorie (ossigeno) e con il tempo addirittura ad utilizzarle con loro grande vantaggio. Gli altri batteri cercarono in qualche modo di adattarsi alla nuova situazione che si andava proponendo: alcuni si rifugiarono sotto terra, fuori del raggio di azione del pericoloso gas. Certi batteri, inclusi alcuni di quelli di cui noi saremmo gli ultimi discendenti,



si adattarono ad usare l'ossigeno come combustibile biologico. La respirazione (ciò quel processo di utilizzazione dell'ossigeno, che ha luogo all'interno delle nostre cellule quando appunto respiriamo) si sviluppò e non solo eresse una barriera contro il nuovo veleno, detossificando l'ossigeno, ma utilizzò proprio questo elemento in modo più efficace per generare l'ATP. Infine comparvero batteri che si sarebbero intossicati se non ci fosse stato ossigeno: questi aerobi obbligati sono, in un certo senso, i precursori di noi stessi. Ora, il problema che sorgeva dalla fotosintesi era che per disporre della luce, gli organismi dovevano stare esposti alle pericolosissime radiazioni ultraviolette che "piovevano" dal Sole. Come sappiamo, il DNA, l'RNA e le proteine sono vulnerabili a tali radiazioni (per questo oggi giorno col problema del famoso "buco dell'ozono" si teme - e di fatto si sta già riscontrando - un aumento dei casi di tumore alla pelle). Molti ceppi degli antichi batteri si sarebbero per così dire, "bruciati" per l'eccessiva esposizione alla luce e questo ne avrebbe determinato la morte. Noi oggi usiamo creme protettive e altri prodotti che la cosmesi ci mette a disposizione. I batteri allora adottarono "occhiali da sole" e "cappelli" costituiti da sabbie e altre sostanze che lasciavano passare le radiazioni visibili e non quelle ultraviolette. Oltre a questi che sfruttavano il materiale che era a loro disposizione per proteggersi ve n'erano altri che letteralmente si abbronzavano. Il colore bruno che la nostra pelle assume in estate è dovuto da un pigmento, la melanina, che viene prodotta in "surplus" per proteggersi dal Sole cocente: bene, questi altri batteri sintetizzavano pigmenti in superficie che li proteggevano da una troppo intensa esposizione alle radiazioni dannose. Un altro metodo per tenere lontani i pericoli derivanti dalle radiazioni solari e per fornire, nel contempo, ricche condizioni di vita, si è evoluto nel mondo dei microbi: la produzione di strutture complesse dette stromatoliti. Queste sono formate da comunità di batteri prevalentemente fotosintetizzanti disposte a strati e il vantaggio di questa struttura è determinato dal fatto che pur venendo danneggiati gli strati superiori, questi fungono da protezione per quelli inferiori. Le stromatoliti proliferarono nell'Archeano prima che qualsiasi pianta o animale abitasse la Terra. Ma forse il più promettente sviluppo per proteggere i batteri fotosintetizzanti dalle lunghezze d'onda più corte della radiazione solare fu l'evoluzione di mezzi e meccanismi di riparazione degli acidi nucleici. Per esempio, se il filamento di DNA veniva danneggiato, poteva essere riparato in alcuni casi, componendo una copia del filamento complementare a quello lesa. Nell'Archeano, al di sopra dell'atmosfera terrestre, priva di ossigeno, non esisteva alcuno scudo di ozono per bloccare tutte le lunghezze d'onda della luce ultravioletta come invece avviene oggi. Ed ecco che anche oggi alcuni organismi esposti alla radiazione ultravioletta sono in grado di riparare rapidamente se stessi. Non vi sarebbe alcuna ragione evidente per fare questo oggi, tranne che, un tempo ciò era necessario per la loro sopravvivenza. Quel tempo era probabilmente 2 - 3 miliardi di anni fa, dopo l'evoluzione della fotosintesi, ma prima dell'introduzione di massicce quantità di ossigeno gassoso nell'atmosfera.

\*\*\*\*\* O \*\*\*\*\*

Sono a disposizione i tabulati per le effemeridi delle comete P/MACHHOLZ, P/HARTLEY 2, P/WIRTANEN. Chiedere al responsabile della sezione Comete del GAV, Michele Martellini.



12

XVI

IX