

Aprile 2005

PERIODICO DI INFORMAZIONE SCIENTIFICA.

Anno XX  
N° 1

# Appunti di Astronomia





# Editoriale

Sara Melani  
Massimiliano Montini

**D**opo una lunga assenza torna "Appunti di Astronomia" e ancora una volta sono le novità a tenere banco. La prima e la più visibile è la nuova veste grafica della rivista che vede, oltre alla modifiche di copertina, graficamente più complessa ma speriamo altrettanto di facile lettura quanto le precedenti, il passaggio alle 3 colonne, nella speranza di dare un tocco di eleganza alla rivista. Oltre alla nuova veste grafica "Appunti di Astronomia" registra l'ingresso di Sara Melani all'interno della redazione del nostro giornalino. Diamo il più caloroso benvenuto alla nuova arrivata, facendogli i nostri migliori auguri di buon lavoro.

## SOMMARIO

Il planetario di Monsummano	6
Dalle pillole di astronomia alle serate al planetario	10
Intermezzo poetico	12
L'angolo della Meteorologia <i>Il vento</i>	13
Gli strumenti Binocoli e telescopi	16
Variabilisti?...Si, grazie	18
I soci e l'astronomia <i>Nuove esperienze</i>	21
Intermezzo poetico	22
L'angolo della Microscopia <i>Il microscopio. Tecniche di osservazione</i>	23
...Parlando del CICAP	28
Cos'è l'AAV "A. PIERI"	30

Novità dicevamo. È con piacere ed onore che annunciamo a quanti ancora non ne fossero a conoscenza, il riconoscimento legale dell'Associazione Astrofili della Valdinievole "A. Pieri" avvenuto nel mese di luglio 2004. Grazie a questo passaggio di livello da semplice Associazione di fatto ad Associazione riconosciuta legalmente possiamo allargare i nostri campi d'azione ed aumentare il livello qualitativo e quantitativo delle nostre iniziative. La prima e più importante ripercussione è stata la possibilità di ottenere un finanziamento da parte della Fondazione Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia per la realizzazione del nuovo **Planetario** di Monsummano Terme. Il planetario sarà inaugurato il 30 Aprile p.v. e troverà sede all'interno del Museo della Città e del Territorio. Grande è l'entusiasmo a l l ' i n t e r n o

dell'associazione che vive questo evento come un riconoscimento al proprio impegno sul territorio ed alla propria serietà più volte riconosciuta dall'Amministrazione Comunale di Monsummano Terme senza il cui sostegno non sarebbe stato possibile la realizzazione del planetario. Il nostro auspicio è quello di ripagare con i fatti e con l'impegno la fiducia riposta in noi dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia, dall'Amministrazione Comunale di Monsummano Terme e da tutte le persone che partecipano alle nostre iniziative.

Altra bella novità per l'associazione è la nuova veste del nostro sito internet in cui hanno trovato posto le sezioni dedicate alla gnomonica, alla microscopia e alle altre materie scientifiche di cui si occupa l'AAV.

Passando in rassegna l'attività dell'Associazione

nei mesi appena trascorsi, segnaliamo oltre all'ormai consueto Corso di Astronomia tenutosi a Pieve a Nievole nei mesi di dicembre 2004 e gennaio 2005, il secondo Corso di Meteorologia svoltosi all'Oratorio S. Carlo di Monsummano Terme tra ottobre e novembre 2004.

Il corso quest'anno si è voluto elevare di livello affrontando sia temi più specifici sia temi generali ma con maggior attenzione e più in profondità. Inoltre, la maggior qualità del corso è stata possibile grazie al coinvolgimento di meteorologi professionisti, sia dell'ARSIA sia del LaMMA, a cui sono state affidate tutte le lezioni proprio per rimarcare la maggior qualità del corso.

La risposta da parte del pubblico è stata buona, come del resto lo fu quella dell'edizione precedente e questa ci servirà da ulteriore stimolo per il futuro.

Il momento culminante

dell'intero corso è stato sicuramente l'intervento di Paolo Sottocorona, meteorologo di La7, che per il secondo anno consecutivo ha deliziato i presenti, i sottoscritti sicuramente, con la sua lezione sul clima e sui cambiamenti climatici.

Oltre a questi eventi "consueti", oramai è doveroso ricordare la serata tenuta a fine dicembre 2004 sugli "Tsunami" per cercare di capire quali siano le cause scatenanti e quali le modalità di manifestazione. Nel corso della serata è stata organizzata anche una vendita di materiale prodotto dall'associazione, il cui ricavato è stato devoluto alle popolazioni del sud-est asiatico colpite da quella immane sciagura.

Altro evento che ha visto l'intervento dell'associazione è stata la serata dedicata alle nuove scoperte su Marte e Titano, organizzata nell'ambito della settimana della Cultura

scientifico e tenutasi lo scorso 18 marzo, con una buona risposta del pubblico.

Segnaliamo infine 2 avvenimenti che, se non direttamente collegati con l'associazione, o almeno con l'associazione nella sua interezza, rientrano a buon titolo nella sua sfera d'azione. Il primo riguarda l'organizzazione del 2° Meeting Nazionale di Microscopia in cui interverranno, oltre ai rivenditori, alcuni dei più importanti microscopisti italiani. Un evento di portata non solo territoriale che potrà costituire un buon veicolo pubblicitario anche per Monsummano Terme, Comune ospitante per la prima volta del meeting.

L'altro avvenimento è forte motivo di orgoglio per l'AAV "A. PIERI" nel suo insieme, e per Guido Guidotti nella fattispecie. Il nostro Guido, abilissimo conferenziere nonché socio fondatore

dell'Associazione, potrà da ora in avanti vantarsi di aver dato il proprio nome ad un asteroide (27270 Guidotti) scoperto da L. Tesi e A. Caronia dall'Osservatorio di San Marcello Pistoiese il 2 gennaio 2000.

Congratulazioni Guido.

Piazza Bargellini n°7- MONTEVETTOLINI  
51015 Monsummano Terme PT  
casella postale 156

sito internet: [www.aavapieri.org](http://www.aavapieri.org)  
e-mail: [info@aavapieri.org](mailto:info@aavapieri.org)

Stampato presso il Comune di Monsummano Terme

# Il planetario di Monsummano

Alberto Suci

**I**l prossimo 30 aprile verrà inaugurato il Planetario della Associazione Astrofili Valdinievole "A. Pieri" presso il Museo della Città e del Territorio di Monsummano Terme.

È noto che "l'Associazione degli Astrofili", come ormai viene comunemente denominata questa nostra Associazione, da ben 25 anni opera sul territorio impegnata nella divulgazione della cultura, nella fattispecie quella astronomica, ma anche di altre discipline (sismologia, vulcanologia, meteorologia, microscopia e altri argomenti di interesse naturalistico e ambientale), sia nelle scuole che nel largo pubblico.

Da tempo l'Associazione aveva il desiderio e la speranza di vedere realizzato un Planetario in Monsummano e oggi, finalmente, il Planetario è divenuto realtà grazie soprattutto al cospicuo contributo offerto dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia da sempre sensibile alle iniziative culturali ed alla quale va il nostro sentito ringraziamento. Ringraziamo anche e le siamo grati, l'Amministrazione

Comunale per la disponibilità ad ospitare il Planetario all'interno del Museo suddetto.

In cosa consiste lo strumento "Planetario" del quale al giorno d'oggi sentiamo molto parlare e non vi è praticamente grande città che non desideri o preveda di dotarsene?

Il successo dei Planetari è

Peccato che siano apparecchiature alquanto costose e le più grandi realizzazioni possono essere affrontate soltanto con l'aiuto di grossi sponsor. Comunque anche i planetari di dimensioni più ridotte offrono ottime prestazioni coinvolgenti.

Vediamo come è fatto il Planetario che verrà inau-



Il Presidente Franco Canepari appone la firma sul contratto

dovuto principalmente alla necessità di rappresentare l'aspetto del cielo stellato in modo artificiale, dal momento che ormai dalle città non è più possibile ammirare e godere al reale le bellezze del cielo notturno.

gurato fra poco. Nel suo insieme è costituito da una cupola e da una apparecchiatura di proiezione.

La cupola del diametro di circa 4,10 metri è ubicata in una sala del Museo ed è costituita di elementi metallici che per esigenze e-

positive del Museo stesso, alcuni sono mobili e rientrabili per consentire l'utilizzazione della sala per altre attività quando non è in funzione il Planetario.

L'apparecchiatura comprende una sfera del diametro di 40 cm. sulla quale sono applicate delle piccole lenti fisse, opportunamente disposte proiettanti luce per simulare le stelle (2500). Altre lenti, anch'esse opportunamente disposte, ma orientabili, proiettano dischi o immagini luminose per rappresentare il Sole, la Luna, e i pianeti. La sfera è motorizzata per simulare il movimento apparente della volta celeste. A corredo vi sono anche dei proiettori per arricchire la visione con immagini di comete, asteroidi, galassie, ammassi stellari e fenomeni particolari del cielo. In prossimità della sfera vi è una consolle con i comandi, il tutto ubicato su una struttura con ruote per potere essere collocata al centro della sala sotto la cupola per la proiezione.

Da quanto sopra si evince che il Planetario è un potentissimo mezzo per la divulgazione dell'astronomia e per le sue caratteristiche si presta ad essere utilizzato con efficacia come strumento polifunzionale. Sotto la sua cupola è facile e immediata la comprensione del movimento apparente del-

le stelle durante tutta una notte, o il movimento apparente diurno del Sole per capire meglio il concetto dell'avvicinarsi delle stagioni.

Oltre tutto questo non è trascurabile l'aspetto spettacolare e il fascino che si percepisce: l'attesa del buio, il primo apparire delle stelle, la sapiente introduzione del divulgatore creano un'atmosfera magica, accattivante. In definitiva l'Uomo sotto la cupola del Planetario si riappropria delle bellezze del cielo stellato che gli sono state sottratte dalla modernità con il sempre crescente, sconsiderato inquinamento luminoso. Le nuove generazioni non sono più in grado di stabilire quel prezioso e indispensabile collegamento con il cielo stellato che da sempre ha influenzato la vita degli esseri umani in ogni loro attività sia materiale come l'agricoltura, la caccia, le trasmissioni per terra e per mare, piuttosto che spirituale nella quale è predominante l'influsso dell'Universo nei dogmi e nelle correnti di pensiero delle varie religioni, come nelle sensazioni interiori dell'individuo, generatrici di espressioni artistiche poetiche, letterarie e pittoriche. Insomma una perdita enorme della quale per ora sembra che alla collettività poco importi.

Le Associazioni degli Astrofili non tralasciano oc-

casione per sensibilizzare l'opinione pubblica e in particolare le autorità regionali e locali sul grave problema dell'inquinamento luminoso e quindi anche in questo contesto l'Associazione Astrofili Valdinievole "A. Pieri", fa appello affinché venga tenuto in considerazione questo nocivo fenomeno soprattutto nella progettazione ed esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica nel rispetto della normativa vigente.

Molte ormai sono le Regioni che si sono date un regolamento in materia di illuminazione pubblica e privata. Anche la Regione Toscana ha la sua Legge per limitare l'inquinamento luminoso, ma al momento non si vedono miglioramenti apprezzabili. Certo i tempi di applicazione dei regolamenti saranno molto lunghi, ma l'importante è iniziare ed entrare nell'ottica comune che una illuminazione eseguita con razionalità, impiegando corpi illuminanti e lampade appropriate, porta enormi vantaggi migliorativi dell'illuminazione, ma soprattutto grandi risparmi energetici.

Rientrando nell'aspetto più strettamente tecnico della questione, di seguito si sintetizzano brevemente le potenzialità tecniche del Planetario per mezzo del quale possono essere trat-

tati molti filoni di interesse dell'astronomia. Per citarne alcuni:

- effettuare la dimostrazione con movimento accelerato della volta celeste che consente in un tempo breve di rendersi conto del cammino apparente e della posizione delle stelle, della Luna e dei pianeti di una intera notte.
- effettuare la dimostrazione del movimento diurno del Sole e quindi di capire il fenomeno delle stagioni
- impartire le prime nozioni per orientarsi fra le stelle e riconoscere le costellazioni e i pianeti
- rendersi conto di come appare il cielo stellato dalle varie latitudini della Terra
- viaggiare nel tempo per rendersi conto dell'aspetto del cielo del passato o del futuro
- parlare di mitologia delle costellazioni
- effettuare approfondite lezioni di astronomia di posizione
- parlare di astronomia sotto forma di fiaba ai più piccoli per suscitare loro interesse verso questa disciplina
- parlare di astronomia a coloro che sono più interessati alle materie umanistiche citando passi celebri dei grandi capolavori letterari come la Divina Comme-



La firma del costruttore

dia nei quali vengono fatti espliciti riferimenti alle situazioni astronomiche del tempo.

- quant'altro possa scaturire dall'inventiva e dalla fantasia del divulgatore nel rispetto del rigore scientifico.

Naturalmente tutto questo supportato da adeguate proiezioni di immagini e magari, se possibile, di una soffusa musica appropriata di sottofondo.

Quale pubblico per il Planetario?

La risposta è semplice: dagli alunni della scuola elementare, agli studenti di scuola media e superiore, agli adulti di qualsiasi livello culturale. Rientra nella abilità del divulgatore di adattare ogni volta l'esposizione alla tipologia degli spettatori. Nei Planetari di lunga attività vi sono divulgatori specializzati anche per parlare di Astronomia ai bimbi piccoli.

L'attività del divulgatore richiede impegno, conoscenza della materia, intuito psicologico.

Ipotesi di programmazione degli incontri - Titoli delle lezioni

Sarà elaborata una programmazione mensile, in accordo anche con l'Amministrazione Comunale, degli incontri al Planetario che saranno mattutini, pomeridiani e serali, distinti per le scolaresche e per gli adulti.

Inoltre saranno previste e programmate speciali aperture del Planetario in occasione di eventi celesti specifici, per la festa della città, per particolari richieste dell'Amministrazione comunale e delle scuole e, naturalmente, per celebrare la "Giornata Nazionale dei Planetari" che viene tenuta ogni anno, di solito in marzo in concomitanza dell'Equinozio di Primavera. Quest'anno è stata

celebrata il 20 marzo u.s. Per quanto concerne i titoli da assegnare alle lezioni, l'esperienza dei Planetari in funzione da tempo suggerisce di dare a queste titoli accattivanti in modo da suscitare interesse e curiosità in chi si appresta a frequentare il Planetario evitando di generare la benché minima sensazione di cosa difficile da capire: insomma da ritenere che quello che si vedrà all'interno sarà "uno spettacolo" distensivo e divertente.

Pertanto i titoli generici più comuni che saranno utilizzati nella programmazione sono i seguenti:

1. Il cielo in una stanza: orientarsi fra le stelle
2. Quattro passi fra le stelle: impariamo a riconoscere la stella Polare e le Costellazioni
3. Lo Zodiaco, una girandola di Costellazioni affascinanti
4. Le fiabe celesti: mitologia delle Costellazioni
5. Il Sole, la nostra centrale termica
6. La Luna: che fai tu Luna in ciel, dimmi che fai
7. Vagabondi dello spazio: parliamo di pianeti, comete e asteroidi
8. Un fiume di stelle: la Via Lattea
9. Una cascata di stelle: le meteore
10. Viaggio di un'ora nel cielo di Monsummano, dell'Equatore e dei Poli

11. La stella di Natale: era veramente una cometa l'astro che ha guidato i Re Magi?
12. Vita e morte delle stelle
13. Viaggio nel tempo: il cielo degli antichi egizi
14. L'Astronomia nella Divina Commedia: l'aspetto del cielo dantesco
15. L'Astronomia di Galileo

Ovviamente i confini dei temi trattati non saranno vincolanti, sarà cura dell'operatore sconfinare opportunamente nei vari argomenti.

Questi i titoli specializzati per incontri prevalentemente didattici:

1. Astronomia di posizione: punti cardinali, Zenit e Nadir, Equatore celeste, meridiani e paralleli, eclittica, concetto di latitudine, le coordinate azimutali lo-

cali ed equatoriali degli astri: azimut, altezza, ascensione retta e declinazione, le stagioni.

2. I fenomeni celesti: le eclissi di Sole e di Luna
3. Parliamo del cielo profondo: Galassie, Nebulose, Ammassi stellari.
4. Il concetto Tempo: cos'è il Tempo: tempo siderale e Tempo Solare
5. Tema fisso e ricorrente: il cielo del mese

Cieli sereni a tutti!



La stretta di mano finale

# Dalle pillole di astronomia alle serate al Planetario

Claudio Frangioni

Grandi novità per l'Associazione Astrofili Valdnievole "A. Pieri" e per gli appassionati del cielo stellato della nostra zona! Come avrete già appreso da organi di stampa locali, da annunci e presentazioni fatti con la collaborazione del Comune di Monsummano Terme e da questo numero del nostro giornalino, è in arrivo il Planetario!

L'entusiasmo e l'euforia che ci accompagnano da quando abbiamo siglato l'accordo col costruttore per realizzare il Planetario che verrà installato all'interno del Museo della Città e del Territorio di Monsummano Terme, forse non sono stati mai conosciuti da questa associazione in 26 anni di vita.

Monsummano e la Valdnievole avranno quindi un nuovo interessante strumento didattico e divulgativo legato all'Astronomia. Nel frattempo mi sembra doveroso fare un breve resoconto delle attività svolte dalla nostra associazione nell'ultimo periodo e raccontare quello che succede "dietro le quinte".

Tra dicembre 2004 e gennaio 2005 abbiamo presen-

tato un corso di Astronomia presso locali messi a disposizione dal Comune di Pieve a Nievole. Quello che per semplificare chiamiamo "corso", in realtà consiste di una serie di serate a tema astronomico. Le serate presentate dai nostri soci non hanno la pretesa di essere delle lezioni, con il conferenziere che sale in cattedra e gli uditori che acquisiscono nozioni. Si tratta piuttosto di chiacchierate, di esposizione di argomenti che hanno l'obiettivo di stimolare la voglia ad avvicinarsi al mondo scientifico e a conoscere l'astronomia. Chi presenta gli argomenti non è un professionista, ma un appassionato osservatore del cielo stellato che cerca di illustrare e di trasmettere a chi ha di fronte ciò che ha studiato e sperimentato con l'osservazione.

Quest'anno sono state cinque le serate proposte, e se proprio lo vogliamo chiamare "corso", mi sembra più appropriato chiamarlo "nuovo corso". Infatti, sia per i temi trattati, che per le persone che li hanno presentati, si sono avute piacevoli novità rispetto

alle edizioni del passato. Vediamo alcune di queste novità.

La storia dell'astronomia, ad esempio, è stata la protagonista della prima serata proposta: un viaggio a ritroso nel tempo per conoscere personaggi e scoperte che hanno caratterizzato questa scienza vecchia come l'uomo. La guida del suddetto viaggio è stato Alberto Suci, che ha ricostruito con sagacia e ordine la cronologia degli eventi e le teorie astronomiche formulate dai grandi scienziati del passato. Da Aristotele ad Einstein, passando per rivoluzioni scientifiche e filosofiche come quella copernicana, dagli antichi greci a Galileo, e poi Newton fino alle attuali conoscenze.

La storia, ma anche l'attualità. La missione Cassini-Huygens è diventata oggetto di una conferenza nel gennaio scorso, proprio in concomitanza dello sbarco su Titano da parte della sonda. In questa occasione la novità maggiore è stato l'esordio di Mauro Giovannini come conferenziere: alla sua prima esperienza, ha guidato il pubblico in un

viaggio nello spazio sulle tracce del percorso seguito dalla sonda verso Saturno e Titano. La guida è stata ottima, competente e precisa, il viaggio davvero affascinante, con immagini e disegni del pianeta e del suo satellite veramente molto belli e coinvolgenti. Largo ai giovani! Ecco una bella sorpresa. La nostra Maria Usai ha dato vita ad un altro degli appuntamenti previsti per il corso di astronomia. Presentare un argomento come "Giove e i pianeti oltre Saturno" è impresa non facile anche per gli astrofili di navigata esperienza, ma Maria si è buttata nella mischia con tanta umiltà, voglia d'imparare e di proporre la sua passione per l'astronomia. Così è riuscita a preparare diapositive ben curate e ad esporre con ordine e sintesi le carte d'identità dei giganti gassosi, i pianeti più lontani dalla nostra Terra. Non solo conferenze e chiacchierate teoriche in aula, ma anche pratica, con i telescopi e i binocoli. In occasione del passaggio della cometa Machholz abbiamo organizzato una bella serata all'aperto che ha avuto un buon successo di pubblico, complice il cielo sereno e la temperatura non eccessivamente rigida. Nel buio del Poggio dei Papi abbiamo ammirato la cometa, visibile anche ad occhio nudo, ma anche tutti gli astri del cie-

lo invernale. Si è parlato di moti celesti, di costellazioni, di galassie e nebulose, ma anche di mitologia e di storie antiche quanto l'osservazione delle stelle. E dietro le quinte cosa succede? Il gruppo astrofili da qualche tempo ha scelto di fare formazione didattica anche al proprio interno, dietro le quinte appunto. Sono nate così le pillole di astronomia, come piace chiamare al nostro Alberto quelle riunioni dei soci dedicate all'esposizione di un argomento, di una notizia o di qualsivoglia tema legato alla scienza delle stelle. Insomma, senza alcun impegno, solo per passione o per curiosità, ciascuno di noi decide di leggere o preparare una breve esposizione da proporre al gruppo, per discutere di astronomia e impararne tutti insieme le basi. E appena possibile, se il cielo è sereno, si scappa fuori, all'aperto, possibilmente con un binocolo sotto il braccio, per passare dalla teoria alla pratica. Quelle fin qui descritte, sono alcune delle attività della nostra associazione, una palestra aperta a chiunque sia interessato a conoscere le stelle. Attenzione! Sta per entrare in scena il Planetario, dalle pillole di astronomia si passerà a gustose serate sotto la cupola, dove lo spettacolo del cielo notturno assumerà varie forme, dove si potranno capire i

moti celesti e la posizione degli astri, dove...Venite a scoprirlo da soli, ne vedrete delle belle!

# Intermezzo poetico

A cura di Demetrio Scelta

## **Notte di Luna**

*Paesaggio*

Ci sarà la luna.  
Ce ne sta  
Già un po'.  
Eccola che pende piena  
nell'aria.  
È Dio, probabilmente,  
che con un meraviglioso  
cucchiaino d'argento  
rimesta la zuppa di pesce  
delle stelle.

*(Vladimir Majakovskij)*

# L'angolo della Meteorologia

## Il Vento

Enzo D'Alessandro

**I**l vento è un movimento orizzontale dell'aria. E' generato da una differenza di pressione atmosferica tra due zone contigue.

Gli elementi che caratterizzano un vento sono la velocità e la direzione.

La **velocità** del vento, che esprime anche la sua forza, è tanto più elevata quanto maggiore è il gradiente barico tra due zone e quanto minore è la loro distanza. Per gradiente barico si intende il rapporto tra la differenza di pressione tra due punti situati su due isobare di valore diverso e la distanza che li separa. Le isobare sono linee chiuse e concentriche che segnano il valore della corrispondente pressione. Quando il valore della pressione cambia in uno spazio molto breve, le isobare sono molto ravvicinate e la velocità del vento, in queste aree, è maggiore rispetto ai luoghi in cui le isobare sono molto distanziate.

I venti, non sono affatto regolari ma, a causa dell'attrito contro le asperità del suolo, spesso spirano a folate, che ne fanno

variare continuamente la velocità. Le folate di vento si attenuano man mano che si sale in quota, fino ad estinguersi sopra i 1000 metri.

Quando si parla di velocità del vento, s'intende, perciò la **velocità media a livello del suolo**; essa si misura con l'*anemometro*.

La **direzione** è quella della provenienza che è comunemente espressa dai punti cardinali o dai punti intermedi e si utilizza la suddivisione azimutale di 360° riferita al Nord geografico.

La direzione del vento è influenzata dal moto di rotazione terrestre e può subire modificazioni anche a causa della presenza di rilievi montuosi sul loro percorso.

La **misura** e dell'intensità del vento al suolo o, in superficie si prende a 10 metri dal suolo e per brevi intervalli di tempo dal momento che è sempre presente una certa turbolenza nota come impulsi o raffiche.

Per **vento in quota o superiore** s'intende quello nella libera atmosfera non influenzato dalla superficie.

Le unità di misura più comunemente utilizzate in

aviazione, per la misura della velocità sono:

metri al secondo (m/s), chilometri all'ora (km/h) e miglia nautiche all'ora (Nodi).

Questi sono gli indici di conversione:

1 m/s = 3,6 Km/h; 1,9 Kts.

1 Km/h = 0,28 m/s; 0,5 Kts.

1 Kts = 0,5 m/s; 1,8 Km/h

### Classificazione dei venti

Fino a poco tempo fa i venti venivano classificati in costanti, periodici e variabili. Erano considerati **venti costanti**, (che soffiano tutto l'anno sempre nella stessa direzione) gli alisei, i controalisei, gli extra-tropicali, e i venti occidentali; **venti periodici**, (che cambiano periodicamente direzione e senso) i monsoni e le brezze; **venti variabili o locali** (che soffiano irregolarmente nelle zone temperate) tutti gli altri; **venti irregolari o ciclonici**, i cicloni.

Oggi si tende, invece, ad individuare i venti non tanto in base alla loro direzione, periodicità, variabilità, ma in base alla lunghezza degli spostamenti orizzontali delle masse d'aria.

Così abbiamo i movimenti

su grande scala, o **venti planetari**, i movimenti su scala media, o **perturbazioni cicloniche**, i movimenti su piccola scala o **venti locali**.

In questo articolo ci occuperemo proprio di questi ultimi.

### Venti locali

I venti locali sono spostamenti di masse d'aria lungo percorsi che vanno da 10 a 500 Km. Si considerano venti locali la bora, lo scirocco, il maestrale, il libeccio, il fohn, ma anche le brezze di terra e di mare, di monte e di valle.

La **bora** è un vento forte e gelido di nord-est, prevalentemente invernale, che proviene dai Balcani (Monti Ilirici) e interessa in particolare il Friuli Venezia Giulia e l'alto Adriatico. La velocità delle sue raffiche può raggiungere anche i 130 km/h. A volte porta con sé una forte diminuzione della temperatura ed è spesso accompagnato da piogge e nevicate.

Lo **scirocco** è un vento di sud-est proveniente dal deserto del Sahara, che, dopo aver attraversato le coste settentrionali dell'Africa come vento caldo e secco, si carica di umidità passando sul Mar Mediterraneo e porta precipitazioni abbondanti sull'Europa. Con questo vento si ha il fenomeno dell'acqua alta sulla lagu-

na veneta.

Il **libeccio** è un vento di sud-ovest spesso violento, che può spirare in tutte le stagioni sulla nostra penisola. Questo vento porta burrasche sul Tirreno e sulle coste sud-occidentali della Sardegna e Sicilia.

Il **maestrale** è un vento proveniente da nord o da nord-ovest, particolarmente violento che, in inverno, scendendo dalla Valle del Rodano, irrompe sul Golfo del Leone (Francia) per dirigersi sul Mar Mediterraneo con direzione sud-est. La regione più colpita è la Sardegna.

Il **grecale** è un vento delle stagioni fredde che soffia da nord-est verso il Mar Mediterraneo centrale e meridionale.

La **tramontana** è un vento freddo, talvolta impetuoso, che spira da Nord e può investire, in inverno, tutta la penisola italiana.

Il **fohn o favonio** è un vento caldo, umido e secco, violento che spira in primavera ed in autunno, caratteristico delle vallate alpine diretto verso l'Austria e la Svizzera e che può raggiungere la Val Padana.

### Altri venti locali

Il **ghibli** è un vento del deserto, molto sabbioso, che può soffiare per molti giorni di seguito sulle regioni della Tunisia, Libia ed Egitto.

Il **khansin** è un vento caldo e secco che soffia, nel

periodo tra aprile e giugno, da sud sul delta del Nilo con durata da 3 a 5 giorni.

Il **chinook** è un vento caldo e asciutto da nord-ovest, che proviene dalle montagne rocciose (Usa e Canada).

Il **pampero** è un vento della pampa argentina, freddo ed umido, che spira da ovest nei mesi tra luglio e settembre.

### Le brezze

Sono venti locali, periodici che si verificano in conseguenza di leggi ben definite e delle quali è possibile, ovunque, una facile previsione.

### Le brezze di mare e di terra

A scala ridotta possono essere considerate come dei monsoni con variazione diurne tra terra ed acqua (mare o lago).

Con il riscaldamento la temperatura del suolo aumenta maggiormente di quella della superficie liquida adiacente e al di sopra della superficie calda si instaura una corrente convettiva.

Durante il giorno l'acqua è più fredda e nel corso della mattinata si determina una brezza di mare.

Dopo il tramonto il suolo comincia a raffreddarsi per irraggiamento in maniera più rapida che la superficie liquida del lago o del mare, diventando più freddo dell'acqua.

La circolazione dell'aria è

invertita rispetto alle ore diurne e la brezza si dice di terra.

### Le brezze di monte e di valle

Questo tipo di brezze è simile a quelle di mare e di terra e la loro origine è dovuta alla differenza di temperatura che si verifica nell'arco della giornata tra le montagne e le vallate.

Durante le ore di luce l'aria, a contatto con i pendii illuminati dal sole, si riscalda, si solleva e tutto lo strato, fino in fondo alle valli, si mette in movimento. La brezza spira dalla valle a monte e si dice brezza di valle (anabatica). Dopo il tramonto il terreno perde calore per irraggiamento e l'aria che si trova a contatto con i pendii si raffredda notevolmente, diventando più pesante e scivolando verso il fondo delle valli. Questa è la brezza di monte (catabatica).

### Le correnti a getto

L'atmosfera che si muove da ovest verso est determina delle correnti occidentali alle latitudini intermedie, e a volte viene a determinarsi uno stretto flusso di aria dotato di elevata velocità detto Jet-Stream o corrente a getto.

La quota di formazione è tra i 10 e i 15 Km. La definizione della corrente a g e t t o d a t a dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) è la seguente: "Una ristretta fascia di forti venti, concentrata lungo un asse quasi orizzontale, situato nell'alta troposfera, caratterizzato da forti variazioni orizzontali e verticali (shear), che presenta uno o più massimi di velocità.

La velocità del vento deve essere superiore a 60 KTS". In funzione dei fronti si possono distinguere diversi tipi di cor-

renti a getto, ma due sono i principali:

- la **corrente a getto sub tropicale** che si forma intorno alle latitudini di 30°;
- la **corrente a getto polare**, associata al fronte polare che divide l'aria tropicale da quella fredda polare che si forma alle alte latitudini.

Gli elementi caratteristici una corrente a getto sono:

- posizione o asse;
- vento;
- temperatura;
- tropopausa;

Una corrente a getto può raggiungere uno sviluppo di 4.000-5.000 Km, con una larghezza di qualche centinaia di Km ed una massima intensità di 300 Kts.

Principali direzioni del vento con le rispettive denominazioni			
DIREZIONE	DENOMINAZIONE	SIMBOLO	GRADI
Nord	Tramontana	N	360°
Nord-Est	Greco o Grecale	NE	45°
Est	Levante	E	90°
Sud-Est	Scirocco	SE	135°
Sud	Meridione	S	180°
Sud-Ovest	Libeccio	SW	225°
Ovest	Ponente	W	270°
Nord-Ovest	Maestro o Maestrale	NW	315°

# Gli strumenti

## *Binocoli e telescopi*

Franco Canepari

**I**n questi ultimi anni, in cui i viaggi nello spazio non sono più stati solo una possibilità del futuro, ma sono diventati una realtà, l'astronomia divulgativa ha raggiunto una diffusione senza precedenti. Quasi ogni settimana i giornali annunciano qualche progresso in campo astronomico e parecchi fabbricanti ne hanno approfittato per produrre in serie piccoli telescopi a basso prezzo. La gente li compra, per qualche settimana scruta la faccia illuminata della luna, poi perde l'entusiasmo di partenza e li lascia in un angolo a coprirsi di polvere; non si rende conto che per l'appassionato di astronomia, la parola d'ordine è "pazienza".

I grossi telescopi che si realizzano, esplorano regioni molto al di là della portata di strumenti modesti e buona parte del lavoro che cinquanta anni fa era di pertinenza dell'astrofilo gli è stata tolta. Tuttavia, un appassionato che disponga di una buona strumentazione può sempre fare delle osservazioni utili di pianeti, comete, mete-

ore e di quei corpi celesti dalle strane fluttuazioni che si chiamano stelle variabili. Non molti però hanno un telescopio che di un pianeta mostri, non diciamo i particolari ma almeno il disco. Ciò significa che essi non possono dare il minimo contributo all'astronomia? La risposta è un deciso No. I telescopi all'aurora non servono; i binocoli sono l'ideale per osservare le comete luminose; e l'occhio nudo è in grado di osservare le fluttuazioni di luminosità delle stelle variabili più brillanti. Tutto questo lavoro è o può diventare realmente valido.

Naturalmente non è necessario fare un lavoro utile per trarre delle soddisfazioni dall'astronomia. Anche solo osservando i cambiamenti di fase della luna o facendo scorrere lungo la via lattea un binocolo poco potente possiamo sentirci intimamente partecipi dell'immensità dell'universo che ci circonda. Il cielo notturno è pieno di punti di riferimento e il modo migliore per entrare in confidenza con le stelle, è quello di usare binocoli o piccoli telescopi. In effetti molti osservatori

dilettanti conoscono il cielo assai meglio dei professionisti. Per dimostrare quanto appena detto, non si dovrebbe dimenticare che il vasto campo della radio-astronomia ebbe inizio nel 1931, quando un dilettante notò una relazione fra il sibilo ricorrente percepito dal proprio apparecchio radio e la rotazione della terra. Ci sono state anche molte scoperte visive sensazionali. Per esempio, la sera dell'8 giugno 1918, mentre il cielo dopo il tramonto si andava oscurando, alcuni assidui astrofili europei osservarono stupiti una luminosa stella "nuova" che splendeva nella costellazione dell'Aquila; subito si misero in contatto con astronomi professionisti ed ebbero così inizio delle efficaci osservazioni della stella in esplosione.

Un altro fatto inaspettato fu, il 5 dicembre 1956, la comparsa di una pioggia completamente nuova di meteore, che fu ben documentata da osservatori dilettanti Sudafricani. Non si pensi comunque che l'astrofilo dipenda solo dalla buona sorte: non passa anno senza che un astrofilo in qualche parte

del mondo non compia osservazioni di effettiva importanza per gli astronomi professionisti.

Il punto di partenza è un binocolo o un piccolo telescopio, che operano tutti e due sullo stesso principio fondamentale. La luce proveniente da un oggetto passa attraverso la lente dell'obiettivo andando poi a formare un'immagine che a sua volta viene ingrandita da una lente molto più piccola: l'oculare. È evidente che l'obiettivo più grosso è e più luce raccoglie; perciò l'immagine sarà più luminosa o, il che è lo stesso, esso rivelerà oggetti più deboli. In astronomia in cui si ha a che fare con corpi poco nitidi come sono le stelle, questa conclusione è molto importante.

Un piccolo inconveniente del telescopio è il fatto che dà un'immagine capovolta. Essi sono sempre comunque dotati di un prisma deviatore che, o raddrizza o inverte solo l'est e l'ovest, ma i "puristi dell'immagine", tendono ad evitarne l'uso, in quanto assorbendo anche se in piccola parte una quantità di luce proveniente dall'astro in esame, può pregiudicare lo studio dello stesso.

L'inversione non ha alcuna importanza; stelle e pianeti vengono sempre raffigurati con il sud in alto e l'est a destra, e un modo sicuro per disorientare

un osservatore abituale del cielo è quello di mostrarglielo rappresentato nella disposizione esatta.

Se però non si richiede un alto potere d'ingrandimento, è certamente vantaggioso disporre dell'orientazione corretta, perché in tal modo è possibile confrontare la visione telescopica con quella a occhio nudo. In ogni caso, i binocoli hanno un complesso di prismi che in realtà racchiudono un piccolo telescopio in un sistema molto più compatto e che al tempo stesso raddrizzano l'immagine.

Generalmente la gente pensa che uno strumento per essere veramente adatto al lavoro astronomico debba avere un enorme ingrandimento. È un'idea abbastanza naturale, ed effettivamente per certi studi (per esempio sui pianeti o per le misurazioni di stelle doppie vicine) occorre un forte ingrandimento. Ma qualunque sia il telescopio, un forte ingrandimento ha due inconvenienti:

per prima cosa rende l'immagine più confusa, perché la stessa quantità di luce viene dispersa su un'area reale più grande; in secondo luogo riduce il campo visivo del telescopio. È proprio perché danno un'immagine nitida e un campo visivo ampio, che i binocoli sono così utili.

L'ingrandimento non è

importante. L'elemento essenziale è l'apertura. A questo riguardo non esistono limiti, purché l'obiettivo sia di buona qualità. Per esempio una lente di 50 mm. Riceverà quattro volte più luce di una di 25mm.; inoltre le stelle più deboli sono le più numerose e quindi uno strumento più grosso supererà uno più piccolo di diverse volte. Per quanto riguarda i binocoli, (ma anche per i telescopi) non ne esiste un buon modello a basso prezzo. Un binocolo è uno strumento complesso che contiene un gran numero di componenti ottici disposti in una struttura che dev'essere leggera abbastanza per essere portatile, ma anche tanto robusta da poter alloggiare questi componenti rigidamente, in modo che non si spostino dal loro allineamento. Parlando invece di telescopi, anch'essi, nonostante che i componenti ottici di cui sono composti, siano in numero inferiore rispetto ad un binocolo, non si può pensare di acquistarne uno a basso prezzo con le prestazioni che ci si può attendere da uno strumento corredato da ottiche apocromatiche e magari con oculari di gran pregio. Quando ci si trova ad analizzare un qualsiasi strumento ottico, bisogna capire (sic!) che ad una spesa maggiore si ha una qualità sicuramente migliore.

# Variabilisti?...

## Si, grazie

Franco Canepari

**L**e stelle variabili sono astri che mutano nel tempo la loro luminosità, lungo un determinato periodo detto **intervallo di luminosità**, che varia nel tempo.

Esse possono essere classificate in tre categorie: geometriche, intrinseche e irregolari.

### **Geometriche.**

Vi appartengono le binarie a eclisse che danno vita a un sistema formato da stelle così vicine che in talune circostanze non si può neppure riuscire a distinguerle attraverso l'osservazione con il telescopio. La luminosità scema quando uno dei due astri transita davanti all'altro e lo eclissa. Tra queste variabili la più celebre è indubbiamente **Algol**, la stella beta della costellazione di Perseo, i cui sbalzi di luminosità erano già stati notati, a occhio nudo, dagli antichi astronomi. Questa stella può dunque rappresentare un ottimo test visivo per l'osservatore a occhio nudo, dato che impiega circa due giorni per ritornare alla luminosità iniziale.

### **Intrinseche.**

Devono i propri mutamenti di splendore alle reazioni termonucleari o alle caratteristiche della stella stessa, e a loro volta possono essere raggruppate in più categorie:

**le Cefeidi** che devono il nome alla loro stella "capostipite", la delta nella costellazione di Cefeo, astro osservabile anche a occhio nudo. Sono di grandi dimensioni e a loro interno si svolgono reazioni termonucleari che, nel giro di pochi giorni, le fanno espandere e contrarre in modo regolare.

**Le Mira**, dal nome di Mira Ceti, la stella nelle costellazioni della Balena, che può essere osservata senza l'ausilio di strumenti ottici quando raggiunge la massima luminosità. Devono la loro variabilità a reazioni interne che ne fanno mutare la luminosità in un periodo più lungo rispetto alle Cefeidi. E' inoltre variabile di volta in volta il periodo di tempo che impiegano per ritornare alla luminosità iniziale.

### **Irregolari.**

Rappresentano una categoria all'interno della quale rientrano stelle dalle caratteristiche molto diverse, tra le quali le **T Tauri**, dal

nome della stella "capostipite" nella costellazione del Toro, astri molto giovani e ancora in fase di assestamento.

**Le variabili cataclismiche**, fanno invece parte di sistemi binari all'interno dei quali una stella più piccola e densa attira a sé, attraverso la forza gravitazionale, la materia di una stella vicina più grande. Il contatto tra le due materie provoca esplosioni che incrementano la luminosità totale del sistema. Spesso questo tipo di variabili, nel corso dei periodi eruttivi, danno vita a nebulosità come ad esempio quella circonda la stella eta nella costellazione della Carena. Dopo aver elencato i vari tipi di stelle variabili che un osservatore può incontrare nel corso delle proprie sedute osservative, vorrei porre in risalto l'effettiva utilità di strumenti portatili "modesti" come vengono appunto considerati i binocoli in alcuni seri programmi di lavoro che riguardano le stelle variabili.

Il termine "variabile binoculare" si applica generalmente a tutte quelle categorie di stelle, regolari, semiregolari, Cefeidi ecc., le

cui variazioni di luce sono comprese fra le magnitudini 5 e 11 e che perciò è possibile seguire interamente con piccole o medie aperture. E' pure indiscutibile l'utilità dei binocoli nelle osservazioni delle fasi luminose delle variabili a lungo periodo, la cui durata è facilmente prevedibile e della fase normale di una coppia di stelle del tipo R Coronae Borealis, tuttavia nella quasi totalità dei casi, l'escursione di luminosità di queste stelle le porta al di fuori della portata della maggior parte dei binocoli, quando esse sono al minimo, cosicché è impossibile compiere una serie di osservazioni complete.

Le stelle rosse semiregolari che, come le variabili a lungo periodo, sono rosse giganti di diametro molte volte superiore a quello del sole, sono caratterizzate da periodi meno facilmente prevedibili e anche da una minore escursione luminosa, poiché generalmente la loro variabilità è compresa tra uno o due magnitudini. Per questo motivo sono stelle generalmente assai trascurate dagli osservatori, mentre invece sono da considerarsi un ottimo banco di prova per l'osservazione con il binocolo. Poiché l'errore che un osservatore ha la maggior probabilità di commettere in una singola valutazione è dell'ordine di mag. 0,2/0,4, è chiaro

che osservando sporadicamente, tale errore inciderà in maniera determinante nell'ottenere curve di luce utilizzabili. Per evitare ciò, occorre una frequenza di osservazioni abbastanza alta, tale da accrescere in maniera considerevole la propria capacità di rilevazione anche di piccole variazioni di luce.

Se l'astrofilo volesse assistere ad una sensibile variazione di luminosità di una stella in una sola notte di lavoro, dovrebbe cercare di osservare un sistema binario a eclisse, dotato di un periodo di un giorno circa. Lo scopo di questa ricerca è di determinare l'epoca della minima luminosità con una serie di osservazioni ad intervalli di 15 o 30 minuti intorno al periodo previsto di luminosità minima. Si possono quindi riportare su un grafico le osservazioni sulle magnitudini e si può poi stabilire il momento di massima eclisse.

Sebbene i periodi di quelle stelle generalmente siano stati determinati con precisione all'epoca della scoperta, la maggior parte di esse è stata per lo più trascurata, e se il periodo presenta una variazione, provocata da un'inattesa interazione tra le stelle, essa può passare inosservata, rendendo nulle o quasi le previsioni col trascorrere degli anni. Perciò chi osserva non dovrebbe sorprendersi di trovare il suo

sistema binario ostinatamente al massimo, mentre le previsioni indicano un minimo. Quando si fanno delle valutazioni di stelle variabili, occorre ricordare alcuni punti. Innanzitutto l'occhio è uno strumento scadente per questo tipo di lavoro. Se mettiamo nel campo visivo due stelle di uguale luminosità, può darsi che riusciamo a valutarle ciascuna con esattezza, ma è più probabile che una ci sembri più luminosa dell'altra, fors'anche di parecchi decimi di magnitudine. Spostiamo le stelle l'una rispetto all'altra e magari questa volta sarà la seconda ad apparirci la più luminosa. Cambiamo colore ad una stella, mantenendone però costante l'intensità luminosa e l'impressione sarà ancora una volta diversa.

Cerchiamo quindi di atternerci ad alcune regole semplici, in modo da ovviare al limitato potere del nostro occhio.

- 1) Portate la stella variabile e quella di confronto a turno al centro del campo del vostro binocolo, date una sola rapida occhiata per non più di un paio di secondi e cercate di imprimervi nella mente le loro rispettive luminosità. **Non trascurate mai** le stelle da confrontare per cercare di valutarne ciascuna separatamente e

contemporaneamente. La sensibilità della retina varia molto: portando ognuna delle due stelle al centro del campo se ne rende più costante la sensibilità. Non fissate mai a lungo una stella. Non aumenterà nell'occhio la possibilità di variazione della luminosità e, se la stella ha una colorazione rossastra, prolungandola non è l'osservazione, ci sembrerà farsi più brillante.

2) Decidete innanzi tutto in maniera molto rapida quale delle due stelle vi sembra la più luminosa. Fatto questo, disporrete di una base solida su cui perfezionare la vostra valutazione

3) Cercate di classificare la variabile fra due stelle di confronto, determinandone la luminosità, o stabilendo gradi di 0.2 magnitudini a partire da ciascuna stella di confronto.

Supponiamo che le magnitudini delle stelle di confronto siano 7.2 e 7.7. L'osservatore potrebbe giudicare la variabile più debole di 0.2 mag. Dell'una e più luminosa di 0.3 mag. dell'altra. Si dovrebbe cioè scrivere:

$$7.2 + 0.2,$$

$$7.7 - 0.3 = 6.4$$

Si noti che l'aritmetica delle stelle variabili è

diversa da quella che si impara a scuola, per il fatto che il numero di magnitudine inferiore si riferisce all'oggetto più luminoso.

4) Se si tratta, come nella maggioranza dei casi, di una variabile rossa, si può in parte alleviare

la difficoltà che viene dal paragone con la stella di confronto mettendo leggermente fuori fuoco il binocolo, in modo da far diventare le stelle dei piccoli dischi. La diminuzione di intensità può bastare per portare il livello luminoso al di sotto della sensibilità cromatica dell'occhio. Alcuni osservatori hanno come norma quella di sfuocare quando la luminosità delle stelle è tale da renderle ancora visibili come punti luminosi poiché ritengono più facile confrontare fra loro le luminosità di dischi che non quelle di punti.

A molti astrofili lo studio delle stelle variabili, privo della tradizionale atmosfera romantica che circonda l'osservazione della luna e dei pianeti, sembra qualcosa di accademico e di poco entusiasmante, un soggetto di studio dominato dalla statistica in cui l'osservatore debba limitarsi a fare dei calcoli. Del

resto non ci si può aspettare di restare affascinati da una stella variabile, finché questa non presenti dei mutamenti. Quando l'osservatore è stato perseverante tanto a lungo da assistere a una variazione di luminosità in uno di questi astri, può darsi che cambi idea; diversamente, avrà almeno tentato.

# I soci e l'astronomia

## *Nuove esperienze*

Andrea Possemato  
Elena Possemato

**M**i chiamo Andrea Possemato, ho 15 anni e frequento l'Associazione Astrofili da gennaio 2005. Sono attratto da tutte le cose scientifiche, dalla natura all'elettronica passando per il computer ed arrivando naturalmente all'astronomia. Tre anni fa, in occasione della mia cresima, i miei cugini, consigliati da mio padre, mi regalarono un piccolo telescopio rifrattore Meade da 60 mm purtroppo messo un po' da parte dopo l'entusiasmo iniziale. Quest'anno però mio padre mi ha fatto tornare l'interesse per l'osservazione del cielo ed ho così iniziato a prendere confidenza con i vari binocoli ed un piccolo cannocchiale per il tiro a segno fissabili su un treppiede regolabile costruito appositamente, e poi con il mio telescopio Meade. Ho imparato a piazzarlo ed orientarlo anche grazie all'ausilio di un attrezzo un po' artigianale ma efficace da me costruito con

dischi graduati e bracci girevoli e con i quale riesco ad inquadrare in un tubo di plastica gli oggetti celesti cercati impostando le coordinate prese dal computer. Ora che frequento con regolarità l'Associazione Astrofili "A. Pieri", già frequentata da mio padre Antonio qualche anno fa, ho incontrato degli amici molto disponibili che mi hanno accolto con entusiasmo e sempre pronti a darmi spiegazioni su qualsiasi argomento.

Certamente, con la fine dell'inverno, dedicherò molto più tempo all'osservazione del cielo cercando di imparare molte più cose di quante ne conosca adesso.

**M**i chiamo Elena Possemato, ho 11 anni e assieme a mio fratello Andrea e a mio padre Antonio, da Gennaio 2005 frequento gli amici dell'Associazione Astrofili della Valdinievole. Anch'io qualche volta

ho guardato il cielo con il binocolo e con il telescopio pur non privandomi della gioia di osservare le costellazioni ad occhio nudo, ma ci sono ancora molte cose che non capisco nonostante mio padre mi dia molte spiegazioni e qualcosa ci venga insegnato anche a scuola durante le ore di scienze. Sto aspettando con ansia l'inaugurazione del planetario di Monsummano in programma per il prossimo 30 aprile, così potrò finalmente capire con più facilità ciò che avviene in cielo tra sole, luna, pianeti e stelle e credo che dopo tutto sarà ancor più interessante.

# Intermezzo poetico

A cura di Demetrio Scelta

## Sul tema: Notti

Notte. O in profondità disciolto  
Viso accanto al mio viso.  
Tu che più di ogni cosa  
Vinci il mio occhio attonito.

Notte, tu rabbrividente nel mio sguardo,  
ma in sé così salda;  
creazione inesauribile che dura  
sui resti della terra;

piena di giovani astri che scagliano  
fuoco dagli orli in fuga  
nella muta avventura degli spazi  
interstellari:

come, per forza del tuo puro esistere  
che ci sovrasta, appaio minimo;  
pure, concorde con la terra oscura,  
oso essere in te.

*(Rainer Maria Rilke)*

# L'angolo della microscopia

## *Il microscopio.*

### Tecniche di osservazione

Franco Canepari

**U**na premessa necessaria, anche per sgombrare il campo da possibili equivoci lessicali, riguarda l'impiego dei termini: microscopia ottica e microscopia elettronica. Il termine microscopia ottica, usato in contrapposizione a microscopia elettronica, potrebbe generare l'equivoco che soltanto la prima utilizzi l'occhio come elemento sensoriale finale. Deve invece essere chiaro che qualsiasi strumento che serva a esaminare una struttura deve, in ultima analisi, fare capo all'organo di senso specifico: l'occhio umano, pertanto, sarebbe più opportuno l'uso di termini *microscopia luce* e *microscopia elettronica*, in quanto ciò che contraddistingue le due tecniche è la natura del mezzo con cui si analizza l'oggetto e cioè la luce o, rispettivamente, gli elettroni. Tale terminologia è molto in uso nei paesi di lingua neolatina e ancora comunemente utilizzato il termine di microscopia ottica, per cui ci atterremo a quest'ultima de-

finizione.

#### **Microscopia ottica**

Poiché ogni indagine fa capo all'occhio umano, conviene analizzare sommariamente la struttura e conoscere alcuni elementi fondamentali del meccanismo della visione. L'occhio è un organo sensoriale specializzato per la ricezione degli stimoli luminosi. Consiste di una camera oscura con una lente frontale, il *cristallino*, a lunghezza focale variabile dall'infinito a circa 25 cm; un diaframma variabile, l'*iride*; un sistema sensoriale paragonabile a una pellicola fotosensibile, la *retina*. Le prestazioni di tale sensore sono dunque funzione sia della lente, ossia delle possibilità di modificare la distanza focale (accomodazione), sia della pellicola fotosensibile, cioè della retina.

Se si vuole osservare con maggiore dettaglio un oggetto, istintivamente lo si avvicina all'occhio. In tal modo aumenta la dimensione dell'angolo sotto cui viene visto l'oggetto dal centro del cristallino. Ciò non solo ci fa vedere

l'oggetto più grande, ma permette di identificare i particolari più fini, cioè di aumentare la risoluzione. Per potere di risoluzione, infatti, si intende la possibilità di vedere distinti due punti o due linee molto vicine tra di loro. Tuttavia, questa operazione ha un limite in quanto ci si accorge che il *potere di accomodazione* o di messa a fuoco da parte del cristallino si arresta verso i 20-25 cm. A tale distanza si possono distinguere due punti che distano tra loro 0.2 mm; 0.2 mm (o 200 micron) è perciò il massimo potere del *potere di risoluzione* dell'occhio umano.

Per migliorar la risoluzione e consentire una visione distinta di particolari più piccoli di 0.2 mm si deve inserire, tra l'oggetto e l'occhio stesso, una *lente* di potere diottrico maggiore di 4 diottrie. Se il fuoco di una lente è di 25 mm si potrà avvicinare l'oggetto 10 volte rispetto alla visione a occhio nudo, ottenendo un incremento del potere risolutivo di 10 volte, ovvero sarà possibile distinguere come separati due punti che distano fra loro 0.02 mm

( o 20 micron). Anche se le possibili applicazioni delle lenti convergenti erano note da molti secoli, l'idea di utilizzare una lente biconvessa di circa 20-25 diottrie, montata su un sostegno sopra un tavolino forato ( per poter inviare un fascio di luce tramite uno specchietto ) su cui appoggiare i vetrini da osservare, venne in mente verso il XIV secolo. A partire dal XVI secolo era già in uso un microscopio che, per essere basato su un solo sistema di lenti, veniva chiamato *microscopio ottico semplice*. Tale microscopio funzionava come una lente di ingrandimento molto potente dando dell'oggetto osservato un'immagine virtuale dritta e ingrandita. Tuttavia le lenti a distanza focale molto corta presentavano numerose aberrazioni (di sfericità, cromatiche, ecc.); per ottenere un effettivo miglioramento delle immagini e del potere di risoluzione si pensò di ricorrere a un sistema accoppiato di due lenti. Questo sistema viene usato nel *microscopio ottico composto*.

Vediamo ora di analizzare la struttura del *microscopio ottico composto*.

Il tubo portaottica sorregge una coppia di oculari dal lato dell'osservatore (un solo oculare nei microscopi più economici detti monoculari) e gli obiettivi dal lato del tavolino su cui viene posto l'oggetto da

osservare. Gli obiettivi sono montati su una torretta girevole denominata *revolver* che consente una loro rapida sostituzione. Tubo e tavolino sono montati su un braccio ricurvo e tutto su un basamento. Braccio e basamento vanno sotto il nome generico di *stativo*.

Per la messa a fuoco vengono utilizzati dei dispositivi meccanici di spostamento, uno per grandi spostamenti (*vite macrometrica*) e uno per messa a fuoco fine (*vite micrometrica*).

Sotto il tavolino, che presenta un foro al centro, per il passaggio della luce, è posto il dispositivo di illuminazione e dal condensatore di Abbe. La sorgente di illuminazione è oggi data da lampade a incandescenza o alogene mentre un tempo era costituita da uno specchietto concavo che raccoglieva la luce diffusa e la inviava alle parti ottiche sovrastanti. Il condensatore di Abbe (scoperto dal fisico tedesco di cui porta il nome) è una lente convergente che concentra la luce, sul preparato da cui poi fuoriesce un cono luminoso il cui diametro coincide con quello della lente frontale dell'obiettivo (cioè la lente dell'obiettivo più vicina al preparato). Tramite un meccanismo a cremagliera il condensatore può essere alzato o abbassato variando la convergenza dei raggi luminosi e quindi rego-

lando la quantità di luce che raggiunge la lente frontale. Tale luminosità può essere ulteriormente regolata aprendo o chiudendo un diaframma a iride posto nel condensatore o alla base della sorgente di illuminazione. Su ogni obiettivo e su ogni oculare sono riportati dei valori ( per esempio 10x,40x, ecc.) che indicano l'ingrandimento proprio di ogni dispositivo ottico. E' possibile calcolare l'ingrandimento totale che si ottiene utilizzando un determinato obiettivo con un determinato oculare semplicemente moltiplicando i relativi valori riportati. Negli obiettivi oltre all'ingrandimento viene riportato un altro valore (solitamente espresso da un numero decimale come per esempio 0.63; 0.95; ecc.) relativo all'apertura numerica di quell'obiettivo. L'apertura numerica indica la massima quantità di luce che l'obiettivo è in grado di ricevere per la formazione delle immagini. A parità di ingrandimento sono da preferire quegli obiettivi con maggiore apertura numerica perché daranno immagini più luminose e più risolte. Gli *obiettivi* sono denominati a *secco* o a *immersione*. Negli obiettivi a secco, tra lente frontale e il preparato, allorché viene messo a fuoco, è interposta aria, mentre negli obiettivi a immersione è solitamen-

te interposta una goccia di olio di cedro che ha lo stesso indice di rifrazione del vetro. Nei migliori obiettivi a secco (per esempio nei 40x di grande pregio) tale angolo arriva intorno a 70°; poiché in tali obiettivi l'indice di rifrazione del mezzo interposto (aria) è pari a 1. Di norma però gli obiettivi 40x a secco più commerciali hanno un angolo di illuminazione più piccolo, per cui l'apertura numerica si riduce a 0,65 o meno.

Se però come mezzo interposto, anziché usare l'aria, utilizziamo un olio trasparente con lo stesso indice di rifrazione del vetro, ne consegue che un obiettivo con un angolo di illuminazione di circa 70° avrà un'apertura numerica di circa 1,4; tale è, infatti, l'apertura numerica dei migliori obiettivi detti *a immersione in olio*.

Gli obiettivi a immersione sono identificati dalla sigla OIL (olio). Per alcuni usi particolari (per esempio colture *in vitro*) esistono degli obiettivi a immersione in acqua, la cui sigla di identificazione è W (iniziale della parola acqua in lingua sia inglese che tedesca).

### Caratteristiche degli obiettivi

Esistono diverse qualità di obiettivi a seconda se siano o meno corretti per le diverse aberrazioni dovute

principalmente ad aberrazioni cromatiche e di sfericità. Le prime dipendono dal fatto che le diverse lunghezze d'onda della luce visibile vengono messe a fuoco in punti diversi per cui si formano immagini con aloni iridescenti; le seconde danno un'immagine piana e a fuoco solo al centro del campo microscopico mentre in periferia l'immagine è curva e sfuocata. È possibile ovviare a tali aberrazioni con l'aggiunta di lenti correttive. Gli obiettivi corretti per le aberrazioni cromatiche sono denominati *apocromatici* (sigla di riconoscimento APO), mentre quelli corretti per le aberrazioni sferiche sono detti *planari* (PLAN); quelli che presentano entrambe le correzioni sono denominati *planapocromatici* (PLANAPO) e costituiscono le migliori ottiche ma anche le più costose disponibili sul mercato. Gli obiettivi economici sono detti *acromatici* (non hanno sigle di identificazione); essi non presentano o quasi correzioni per le aberrazioni di sfericità (alla periferia l'immagine è sfuocata) mentre per quel che riguarda le aberrazioni cromatiche la correzione è limitata alla sola lunghezza d'onda dell'azzurro per cui usando tali obiettivi sarebbe bene impiegare filtri azzurri, cioè dello stesso colore della radiazione lumi-

nosa su cui è stata effettuata la correzione.

### Microscopia in campo oscuro o ultramicroscopia

Contrariamente al microscopio in luce trasmessa, nel *microscopio in campo oscuro* l'occhio dell'osservatore riceve soltanto raggi diffratti dagli oggetti osservati. Si tratta di un comune microscopio in cui il condensatore a luce trasmessa è sostituito da un dispositivo che permette di illuminare il preparato con luce radente per cui nell'obiettivo entrano soltanto i raggi diffratti. Con questo condensatore le varie strutture cellulari (per esempio nucleo, mitocondri, ecc.) determinando la riflessione della luce verso l'occhio dell'osservatore sul fondo nero. Con tale tipo di microscopio si mettono in evidenza i contorni delle cellule, il nucleo e le strutture più grandi del potere di risoluzione dell'apparecchio mentre i minuti particolari interni appaiono come puntini luminosi di forma non ben definita.

Con l'ultramicroscopia, infatti, si può dimostrare solo la presenza (perché brillano come puntini luminosi in campo oscuro) di organuli più piccoli di 0.2 micron ma non analizzarne la struttura fine perché la risoluzione resta quella di un qualunque

altro microscopio ottico.

### **Microscopia a contrasto di fase**

L'occhio apprezza le differenze di lunghezze d'onda ( colore ) e di intensità della luce ( ampiezza ); tuttavia esso non riesce a percepire le variazioni di fase. La maggior parte dei componenti cellulari sono quasi uniformemente trasparenti alla luce a causa soprattutto del loro alto contenuto di acqua.

Nel microscopio ottico composto a trasmissione i diversi organuli della cellula o i diversi tipi cellulari nei tessuti possono essere distinti tra loro grazie a una precedente colorazione differenziale; senza colorazione, come si verifica nell'osservazione di preparati a fresco, l'alta qualità di acqua e la piccola differenza nell'indice di rifrazione tra le diverse parti rende le strutture omogeneamente trasparenti per cui non è possibile o quasi vederle distinte tra loro. Esistono però piccole differenze nell'indice di rifrazione tra le diverse parti: è qui che entra in gioco il *microscopio a contrasto di fase*.

L'apparecchio si basa sull'uso combinato dei raggi luminosi trasmessi e diffratti che si vengono a trovare all'uscita di un preparato sotto osservazione. Bisogna a questo punto premettere che quando un raggio lumino-

so colpisce oggetti o fessure di piccole dimensioni ( prossime a quelle della lunghezza d'onda della luce incidente ), all'uscita non si avrà solo un raggio trasmesso, ma anche uno diffratto il quale, rispetto al trasmesso, risulterà un po' deviato e sfasato di un valore diverso da organulo a organulo, e dipende dalla densità della struttura attraversata. Tale fenomeno si verifica anche nel normale microscopio ottico ma le differenze sussistenti tra le onde trasmesse e diffratte non vengono utilizzate per la formazione dell'immagine, che si formerà solo utilizzando i raggi trasmessi.

Il dispositivo ottico consiste in un diaframma scuro ( *diaframma di fase* ) posto nel condensatore che lascia passare la luce solo in una corona circolare così che alla lente del condensatore arriverà un fascio di luce conico, cavo al centro. Successivamente si trova un disco trasparente con una scanalatura circolare ( *lamina di fase* ) posto nel piano focale dell'obiettivo, in modo tale che i raggi trasmessi vengono a passare nella scanalatura, mentre quelli diffratti, avendo un percorso deviato rispetto ai trasmessi, passano dove il vetro ha maggior spessore per cui vengono ulteriormente ritardati. Lo spessore della lamina di fase è calcolato dal costruttore in maniera tale

che questo ritardo aggiuntivo sarà di  $\frac{1}{4}$  di lambda.

A questo punto i raggi diffratti vengono fatti congiungere con quelli trasmessi. Se la sfasatura finale è vicina a  $\frac{1}{2}$  lambda, l'interferenza sarà di tipo *distruttivo* e l'ampiezza dell'onda risultante si abbasserà dando immagini scure; se la sfasatura è più vicina a  $\frac{1}{4}$  di lambda, l'interferenza è di tipo *costruttivo* e l'onda risultante avrà una maggiore ampiezza dando immagini più luminose. L'immagine finale sarà pertanto data dalla combinazione di punti chiari e scuri.

Gli obiettivi per il microscopio a contrasto di fase sono perciò ottiche speciali, perché al loro interno hanno la lamina di fase. Essi sono riconoscibili dalla sigla PH.

Il microscopio a contrasto di fase viene impiegato correntemente per l'osservazione di cellule e tessuti viventi ed è particolarmente utile nello studio delle cellule coltivate in vitro. Esso, infatti, consente di evitare l'uso di coloranti che nella maggior parte dei casi non possono essere adoperati sulle cellule viventi e richiedono l'uso di fissativi e manipolazioni varie che possono provocare modificazioni con la morte inevitabile delle cellule.

### **Microscopia interferenziale**

Con tale tecnica è possibile evidenziare piccole continue variazioni dell'indice di rifrazione, a differenza della microscopia a contrasto di fase, dove sono apprezzabili solo differenze molto nette. Le variazioni di fase possono essere trasformate in colori così vivaci che una cellula vivente può somigliare a un preparato colorato.

In tale tipo di microscopia la luce emessa da una sorgente è divisa in due raggi: l'uno è inviato direttamente attraverso il preparato, l'altro segue un percorso differente. I due raggi in seguito si ricombinano e interferiscono come nel microscopio a contrasto di fase. Nei confronti di quello diretto, il raggio che ha attraversato il preparato è ritardato, ha cioè subito un cambiamento di fase che è in funzione dello spessore dell'oggetto e quello dell'ambiente.

Una versione particolare del microscopio interferenziale è il *microscopio interferenziale di Nomarski* (dal nome dell'autore che lo inventò nel 1955).

Tale microscopio utilizza la luce polarizzata che, tramite un particolare prisma di Wollaston viene scissa in due raggi divergenti tra loro di una piccola distanza (variabile da obiettivo a obiettivo) e compresa tra 1 micron e 0.1-0.2 micron (minima distanza risolvibile dal microscopio). In tal modo un raggio col-

pisce un certo punto dell'oggetto e l'altro un punto immediatamente vicino ma compreso all'interno della risoluzione di quell'obiettivo. Tra i due raggi si viene a creare una certa sfasatura dipendente dall'indice di rifrazione dei mezzi attraversati.

Tramite un secondo prisma di Wollaston i due raggi vengono fatti interferire e l'immagine che si ottiene è simile a quella del contrasto di fase con in più un evidente effetto di rilievo.

### **Microscopia in luce polarizzata**

La microscopia a polarizzazione utilizza, per l'illuminazione del preparato, luce polarizzata, cioè luce che vibra in un solo piano. Un oggetto posto sul cammino di tale luce può risultare isotropo, se cioè presenta lo stesso indice di rifrazione in tutte le direzioni.

Il materiale birifrangente, quindi, presenta due indici di rifrazione corrispondenti a due diverse velocità di trasmissione della luce polarizzata. Quando tale materiale è colpito da un raggio di luce polarizzata in un piano, questo viene scisso in due raggi polarizzati in due piani perpendicolari tra loro, che si propagano con differente velocità.

Il *microscopio a luce polariz-*

*zata* differisce da quello a luce ordinaria perché presenta due dispositivi di polarizzazione, il *polarizzatore* e l'*analizzatore*, costituiti entrambi o da una lastrina di pellicola polaroid o da un prisma di Nicol o di calcite. Il polarizzatore è montato sotto al condensatore, l'analizzatore al di sopra degli obiettivi. Il polarizzatore trasforma la luce comune che arriva dalla sorgente di illuminazione in luce polarizzata, cioè in luce che vibra in un sol piano. Poiché anche l'analizzatore permette il passaggio di luce polarizzata in un solo piano risulta che facendo ruotare l'analizzatore o il polarizzatore si ottiene la massima illuminazione del campo microscopico nella posizione in cui i piani di polarizzazione della luce attraverso i due dispositivi cristallini sono paralleli fra di loro mentre si vedrà buio (*estinzione*) quando essi sono incrociati (a 90°). Se però si interpone un materiale birifrangente questo apparirà illuminato anche in quest'ultima condizione in quanto scompone la luce trasmessa dal polarizzatore in due raggi perpendicolari tra loro: uno ordinario e uno straordinario. Quest'ultimo, avendo il piano di vibrazione ruotato di 90°, riuscirà a passare attraverso l'analizzatore dando luminosità.

# ...Parlando del C.I.C.A.P.

Cecilia Bencini

**L**o scorso ottobre si è svolto il congresso annuale del CICAP, ma a differenza dell'anno scorso, anche a seguito di vicende interne dell'Associazione, nessuno dei nostri vi ha preso parte. Speriamo di rifarci l'anno prossimo, poiché l'impegno dell'Associazione in questo campo è immutato e provvederemo quanto prima, compatibilmente con gli impegni già presenti, ad organizzare iniziative di divulgazione scientifica per cercare di aprire gli occhi a quante più persone possibile su questi argomenti, anche se il compito non è facile; ne abbiamo avuto dimostrazione anche in occasione della serata organizzata con il Prof. Garlaschelli, al termine della quale, malgrado le esaurienti spiegazioni scientifiche da lui fornite circa certi fenomeni definiti "paranormali", alcuni spettatori continuavano a sostenere incrollabilmente la loro posizione in proposito, quasi si trattasse di un atto di fede.

La difficoltà maggiore che si incontra è proprio questa: chi è convinto dell'esistenza di tali fenome-

ni non si fa "traviare" da chi gli propone una soluzione più semplice e concreta, come se questo rappresentasse un insulto alla propria intelligenza. Al contrario, cerca di trovare tutte le giustificazioni

possibili, anche se campate in aria, pur di confermare la veridicità di ciò in cui crede.

E' questo atteggiamento invece che rappresenta il vero insulto all'intelligenza: la persona

## Cos'è il cicap

Il Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sul Paranormale (CICAP) promuove un'indagine scientifica e critica nei confronti del paranormale. E' nato nel 1989 per iniziativa di Piero Angela e di un gruppo di studiosi, tra cui Silvio Garattini, Margherita Hack, Giuliano Toraldo di Francia, Tullio Regge e Aldo Visalberghi, oggi Garanti scientifici del CICAP, e dei premi Nobel Daniel Bovet (oggi scomparso), Rita Levi Montalcini e Carlo Rubbia, da subito membri onorari del Comitato.

L'opera del Comitato non è isolata ma si riallaccia ad azioni e obiettivi di movimenti analoghi, che si sono sviluppati negli ultimi 25 anni in oltre 80 paesi di ogni continente.

Il CICAP è un'organizzazione scientifica ed educativa e non persegue fini di lucro.

CICAP - Casella postale 847 - 35100 Padova

tel. fax 049-686870 - e-mail: [info@cicap.org](mailto:info@cicap.org)

Sito internet: [www.cicap.org](http://www.cicap.org)

Il CICAP è membro dell'ECSO, l'European Council of Skeptical Organisations

intelligente, per definirsi tale, deve prendere in considerazione tutte le ipotesi che servono a spiegare un fenomeno, anche quelle che vanno contro alle proprie convinzioni, in quanto sarà solo l'analisi imparziale e scientifica a dimostrare quale sarà quella giusta che avrà dimostrato di reggere a tutte le prove e le riprove, della quale bisognerà prendere atto anche se all'inizio sembrava la meno valida.

Bisogna comunque dire che la stragrande maggioranza delle persone, vuoi per condizione sociale, vuoi per superficialità, vuoi per fiducia cieca nei mezzi di informazione di massa (televisione, pubblicazioni varie etc.) tradizionalmente ritenuti altamente attendibili, accettano per vero ciò che viene loro propinato senza prendersi la briga di verificarlo. Tante convinzioni, tante vicende, tanti luoghi comuni crollano appena qualcuno prova ad analizzarli un po' più a fondo: ma questo raramente succede, e nella maggior parte dei casi chi canta "fuori dal coro" viene guardato con diffidenza se non addirittura con disprezzo.

Questo anche perché, paradossalmente, le spiegazioni più razionali sono anche le meno affascinanti, e nell'immaginario collettivo trova invece molto più spazio tutto ciò che è misterioso, imperscrutabi-

le, dominio di pochi eletti. Altrimenti non si spiegherebbe il numero esorbitante di seguaci dei vari sedicenti santoni, guaritori etc., che non si rendono conto di essere sfruttati cinicamente.

Abbatte questo muro di ignoranza e creduloneria non è facile: la gente ha bisogno di qualcosa in cui credere, in cui avere fiducia, e la scienza propone spesso e volentieri alternative molto "fredde" e aride, in un certo senso deludenti: trovare la giusta via di mezzo, e diffonderla in luoghi opportuni, come ad esempio le scuole, a menti ancora aperte e vivaci, può essere un buon inizio per cominciare a minarne le fondamenta.



## Cos' è l'Associazione Astrofile Valdinievole "Alessandro Pieri"

Maria Rosaria Usai

Paolo Bracali

L'Associazione Astrofile Valdinievole "Alessandro Pieri" nasce il 21 aprile 1979 dall'idea di alcuni amici, accomunati dalla passione per l'astronomia e per altre discipline scientifiche. Inizialmente ha sede a Pieve a Nievole ma già nel 1983 si trasferisce a Monsummano Terme dove attualmente continua ad operare.

Nel 1982, appena tredicenne, entra a far parte dell'Associazione Alessandro Pieri, al cui nome è stata abbinata l'Associazione dopo la sua prematura scomparsa avvenuta il 29 ottobre 2000.

I molteplici interessi che hanno sempre pervaso i vari membri dell'Associazione hanno portato a una interattività fra varie discipline scientifiche. Nel corso degli anni sono state organizzate varie manifestazioni di astronomia,

meteorologia, paleontologia, geologia, mineralogia, botanica, etologia e altre ancora.

A queste manifestazioni hanno partecipato spesso personaggi di gran fama quali Margherita Hack, Franco Pacini, Enrico Tagliaferri, Edmondo Bernacca, Franco Barberi. Molto importante è stato ritenuto il rapporto con la popolazione locale e periodicamente vengono organizzate manifestazioni pubbliche per l'osservazione dei fenomeni celesti, quali le eclissi, o solamente per far apprezzare la visione degli Anelli di Saturno o i crateri lunari. Da tempo siamo iscritti all'UAI (Unione Astrofile Italiani), della quale siamo delegazione territoriale per la Valdinievole, e al CICAP (Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sul Paranormale), in collaborazione con i quali abbiamo organizzato varie iniziative. Dall'inizio del 1999 siamo *Antenne* del CICAP; chi desidera informazioni su questa organizzazione può rivolgersi

a noi.

Dal 1 dicembre 2002 l'Associazione si è trasferita nei nuovi locali in Montevettolini, nel vecchio Palazzo Comunale in Piazza Bargellini n°7. Infine, dal 11 Luglio 2004, anno in cui ricorre il 25° Anniversario della sua fondazione, l'Associazione si è regolarmente riconosciuta presso l'Ufficio del Registro di Pescia. Gli attuali "Soci Fondatori" sono : Franco Canepari (Presidente), Guido Guidotti (Vice-Presidente) e Claudio Frangioni (Segretario).

Per informazioni scrivere a : [info@aavapieri.org](mailto:info@aavapieri.org)  
**oppure** casella postale 15-6 - 51015 Monsummano Terme PT

**Sito internet:**

[www.aavapieri.org](http://www.aavapieri.org)

**Riunione settimanale:**

Venerdì dalle 21.00 alle 23.00 presso la sede in Piazza Bargellini, 7 Montevettolini