

AIAM



Notiziario dell'Associazione Italiana di Agrometeorologia
anno 4 - numero 2 – marzo 2000
sito internet <http://aiam.istea.bo.cnr.it>

DEL RIGORE NELLA SCIENZA analisi dei fenomeni e spiegazione scientifica

di Luigi Mariani

Ersal – Servizio Agrometeorologico
della Lombardia - Presidente AIAM
e_mail anamar@tin.it

..In quell'Impero l'Arte della Cartografia raggiunse tale perfezione che la mappa di una sola provincia occupava tutta una città e la mappa dell'impero tutta una provincia. Col tempo, codeste mappe smisurate non soddisfecero e i Collegi dei Cartografi eressero una mappa dell'Impero, che eguagliava in grandezza l'Impero e coincideva puntualmente con esso. Meno dedite allo studio della cartografia, le generazioni successive compresero che quella vasta mappa era inutile e non senza empietà la abbandonarono all'inclemenza del sole e degli inverni. Nei deserti dell'Ovest rimangono lacere rovine della Mappa, abitate da animali e mendichi; in tutto il Paese non è altra reliquia delle discipline geografiche (Suarez Miranda, Viaggi di uomini prudenti, libro quarto, cap. XLV, Lerida, 1658).

Il racconto *DEL RIGORE NELLA SCIENZA* fa parte della raccolta *L'artefice* di J. L. Borges e ci rimanda ad un vecchio problema, quello di descrivere, comprendere e spiegare i fenomeni, problema che Borges analizzò spesso nella sua opera (gli appassionati di questo immaginifico autore possono ad esempio leggere il racconto *Funes, o della memoria* - 1981).

Su questo tema posso dire che la tecnologia pone oggi a nostra disposizione metodi di indagine tanto sofisticati e capillari da conferirci l'illusione di avvicinarci ai cartografi

di quel mitico impero o forse anche al demone di Laplace, un essere in grado di conoscere con esattezza lo stato passato, presente e futuro dell'universo.

Tuttavia è evidente che l'osservazione, pur essendo uno strumento insostituibile per lo scienziato, non è di per sé sufficiente a fare scienza. Infatti la scienza sottintende la comprensione (e cioè l'atto conoscitivo nella sua globalità e profondità - 'capire' deriva dal latino *capere*, afferrare) dei fenomeni analizzati e la loro spiegazione / interpretazione.

Approfondendo lo schema concettuale *realtà – osservazione – interpretazione* possiamo anzitutto dire che l'osservazione per essere veramente utile dev'essere "intelligente" e non limitarsi alla mera riproduzione dell'oggetto indagato. Infatti i dati che derivano da un sistema di misura progettato e messo in opera in modo "ottuso", spesso non si rivelano d'aiuto, ma al contrario possono porsi come un serio ostacolo all'interpretazione dei fenomeni naturali, come attestano innumerevoli esempi in cui ognuno di noi continua con sconcerto ad imbattersi nella propria attività professionale.

Nel passaggio dall'osservazione all'interpretazione non possiamo poi trascurare il ruolo chiave sovente svolto dalle tassonomie, di cui siamo sovente debitori al secolo XVIII° (secolo che partorì non solo l'*affresco* degli enciclopedisti francesi ma anche la grande sistematica di Linneo).

Ed anche in tassonomia la letteratura è spesso metafora della scienza, come dimostrano quegli insigni classificatori dell'ovvio che sono i flaubertiani *Bouvard e Pecuchet* o il *Manuale di zoologia fantastica* di

Borges o la cetologia del *Moby Dick* di Melville.

L'interpretazione scientifica a sua volta si pone come un insieme di tecniche di indagine, sistematiche e ripetibili, in grado di autocorreggersi e di conseguire un risultato. Ecco così affacciarsi il *problema del metodo* che ha permeato tutto il cammino del pensiero scientifico ponendosi con particolare acutezza a partire dal XVII° secolo, allorché si impose l'esigenza di stabilire un complesso di regole atte ad ampliare il campo del sapere e a sottoporre a controllo di validità i risultati conseguiti.

Risultato di ciò è stato il fiorire di approcci volti a darci ragione della spiegazione scientifica: dall'approccio induttivo di Newton, secondo il quale le leggi sono già contenute nei fatti sperimentali, a quello deduttivo di Einstein e Heisenberg, secondo i quali il ricercatore perviene alla sua teoria attraverso mezzi speculativi ed utilizza poi le osservazioni sperimentali per dimostrarla. Resta inteso comunque che nell'interpretazione scientifica uno spazio ragguardevole è lasciato alla libertà del ricercatore di adottare la tecnica più idonea a risolvere il problema che ha di fronte. E' qui che senza alcun dubbio risiede gran parte dell'originalità e della bellezza del mondo della scienza nel quale, per dirla con Musil, *accade ogni due o tre anni che una cosa considerata fino ad allora un errore rovesci improvvisamente tutti i concetti, o che un'idea umile e disprezzata diventi regina di un nuovo mondo di idee.*

BIBLIOGRAFIA

- G. Boniolo, P. Vidali, 1999. *Filosofia della scienza*, Bruno Mondadori, Milano, 824 pp.
J.L. Borges, 1984. *Opere complete*, I Meridiani, Arnoldo Mondadori Editore, 1301 pp.
W. Heisenberg, 1961. *Fisica e filosofia*, Il sagggiatore, Arnoldo Mondadori Editore, Milano, 205 pp.
Musil R., 1993. *L'uomo senza qualità*, Einaudi, Gli struzzi, Torino, 1093 pp.

FLUTTUAZIONI DEL CLIMA E CAMBIAMENTO CLIMATICO - ALCUNE IPOTESI PER L'AREA PADANO-ALPINA

di Luigi Mariani

Ersal – Servizio Agrometeorologico della Lombardia - Presidente AIAM e_mail anamar@tin.it

Una teoria del cambiamento climatico può essere fondata sull'ipotesi secondo cui ogni modificazione in grado di alterare il bilancio energetico della superficie terrestre altera la posizione delle grandi strutture circolatorie (correnti occidentali, grandi aree anticicloniche e cicloniche quali ciclone d'Islanda e anticiclone delle Azzorre, ecc.). La posizione e l'attività di tali strutture si traduce in una particolare distribuzione di frequenza e persistenza dei tipi circolatori a scala sinottica i quali a loro volta determinano gli elementi meteorologici al suolo (temperature, precipitazioni, venti, ecc.). Questi ultimi elementi infine incidono sul bilancio energetico di superficie e così la catena delle cause e degli effetti si chiude.

Da tale ipotesi deriva la conseguenza che il cambiamento climatico è segnalato da bruschi cambiamenti di frequenza e persistenza dei diversi tipi circolatori e dunque nel caso dell'area padano-alpina lo studio della circolazione atmosferica a livello europeo e mediterraneo può senza dubbio dirci qualcosa di importante sulle tendenze del clima.

A livello Europeo le tre principali strutture circolatorie responsabili del tempo atmosferico sono l'anticiclone delle Azzorre, il ciclone d'Islanda e l'anticiclone russo, strutture che di norma sono disposte ai vertici di un ideale triangolo nel quale è inscritta l'Europa.

In tale "sistema a tre" la regola è che alla robustezza dei due motori occidentali (anticiclone delle Azzorre - ciclone d'Islanda) corrisponde la debolezza del motore eurasiatico (anticiclone russo) e viceversa. Poiché la forza dei due motori occidentali è indicata dall'esistenza di sensibili differenze di pressione fra la parte nord e quella sud dell'Atlantico Settentrionale gli scienziati hanno da tempo scelto di esprimerla attraverso un indice (il NAO), che rappresenta la differenza di pressione fra una stazione posta a sud (ad es. alle Azzorre o a Gibilterra) ed una molto a Nord (di solito in Islanda). Utilizzando i valori mensili dell'indice NAO per il periodo 1950 – 2000, elaborati dalla Climate Research Unit della East Anglia University (UK) si è ottenuto il diagramma in figura, che mostra l'andamento dell'indice nel periodo dicembre-marzo (al sito <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/index.htm> sono disponibili i dati mensili del NAO dal 1826 a oggi).

Si noti il verificarsi di periodiche oscillazioni dell'indice con l'alternarsi di fasi fredde, caratterizzate da valori in prevalenza negativi, e di

fasi più miti con NAO in prevalenza positivi. In particolare si osservi che i valori invernali del NAO, spesso negativi dal 1950 al 1980 (negativo è ad esempio il NAO dell'inverno 1955-56, fra i più freddi del secolo), sono quasi sempre positivi dagli anni '80 in avanti. Infatti gli unici inverni con NAO negativo sono stati il 1985 (nel cui mese di gennaio si è verificata la più grande nevicata del secolo a Milano) ed il 1996. Per il resto nell'ultimo ventennio l'indice ha presentato una vistosa anomalia positiva che non ha uguali in tutta la serie 1826-2000. Questo può spiegare in buona misura le anomalie climatiche osservate nell'area padano-alpina ed in particolare l'insolita mitezza invernale accompagnata da scarsità di precipitazioni (pioggia e neve). Da rilevare che mentre la mitezza invernale è un tratto caratteristico di tutta l'area europea la scarsità di precipitazioni invernali è limitata all'area padano-alpina, essendo effetto dell'interazione delle umide e miti correnti occidentali con le Alpi.

Alla macroanalisi basata sul NAO si può aggiungere un'analisi più raffinata condotta con riferimento ai tipi circolatori relativi all'area italiana. Il sistema di classificazione dei tipi di tempo sviluppato dall'ERSAL si basa su 16 tipi e fa riferimento alle strutture atmosferiche a 850 hPa (circa 1500 m di quota) che maggiormente influenzano la nostra area. In particolare si considerano le seguenti strutture meteorologiche: le grandi correnti occidentali, l'anticiclone delle Azzorre, l'anticiclone russo, le depressioni atlantiche (saccature) che interessano la nostra area, le depressioni secondarie come la depressione di Genova e le strutture di blocco che interrompono il flusso delle correnti occidentali, come i promontori anticiclonici sull'Europa. Raggruppando per semplicità i 16 tipi di tempo in due classi principali, ciclonici (perturbati) e anticiclonici (stabili), si nota come dalla metà degli '70 i tipi ciclonici abbiano iniziato a diminuire, mentre quelli anticiclonici siano aumentati, arrivando nei primi anni '80 a prevalere.

Pertanto in base all'analisi sull'andamento temporale del NAO e dei tipi di tempo a 850 hPa è

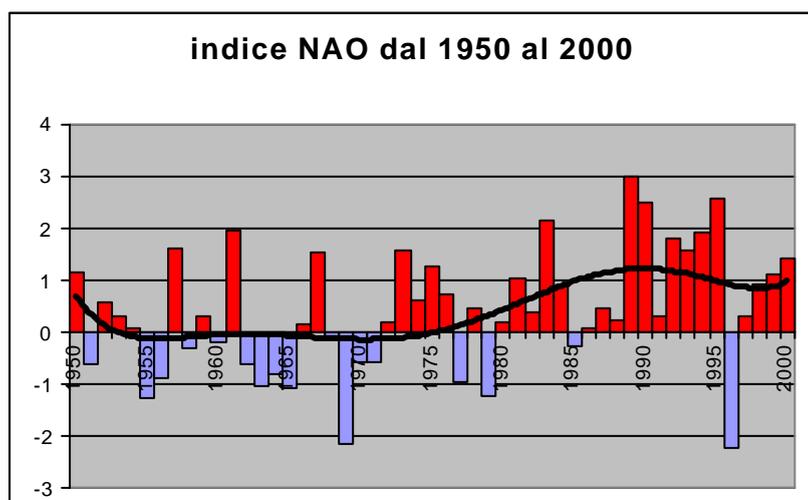


Figura: Valori medi del NAO nel periodo dicembre – marzo dal 1950 al 2000; l'interpolante è una polinomiale di 9° grado e ogni anno è riferito al periodo gennaio-marzo (es: 1990 sta per dicembre 1989 e gennaio-marzo 1990). Per il 2000 si considerano solo 2 mesi (dic. 1999 e genn. 2000) [fonte dei dati: Climate Research Unit – East Anglia University (UK)]

possibile ipotizzare che l'area padano-alpina si trovi in questi anni a vivere una nuova fase climatica conseguente ad un cambiamento climatico verificatosi nei primi anni '80 ed evidenziato dal brusco cambiamento di frequenza e persistenza dei tipi circolatori. Tale fase climatica si caratterizza in particolare per la mitezza delle temperature invernali e la scarsità di precipitazioni del periodo invernale stesso. Le implicazioni pratiche di questa ipotesi sono tali e tante che la stessa meriterebbe a mio parere una particolare attenzione da parte delle strutture preposte alla gestione delle risorse idriche in ambito padano - alpino.

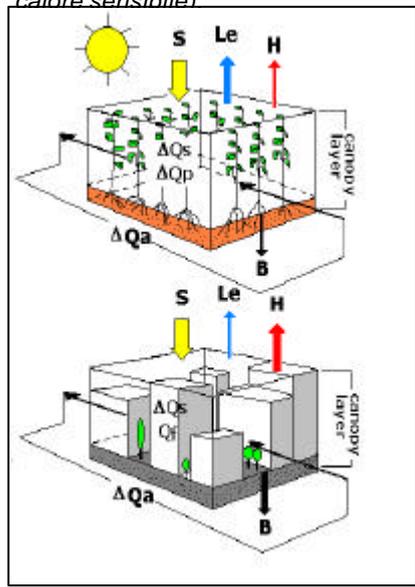
L'AGROMETEOROLOGIA PER LA GESTIONE DEGLI ECOSISTEMI URBANI

di Luigi Mariani

Ersal – Servizio Agrometeorologico della Lombardia - Presidente AIAM
e_mail anamar@tin.it

Un approccio agrometeorologico in

Figura – bilancio energetico di superficie di aree rurali e urbane in una giornata di sole. Lo spessore delle frecce indica l'entità dei flussi (Q_f =sorgente di calore antropica, dQ_s =immagazzinamento netto di energia dQ_p =immagazzinamento netto di energia per fotosintesi, dQ_a =avvezione di energia (latente e sensibile), Le =flusso di calore latente, B =flusso di calore nel suolo, S =flusso di radiazione, H =flusso di calore sensibile)



ambito urbano consente:

1. di disporre di una chiave di lettura degli ecosistemi urbani alla luce sia dei parametri fisici atmosferici (temperatura, evapotraspirazione, umidità, precipitazioni, vento, radiazione, ecc.) sia dei parametri biologici della vegetazione e degli altri organismi che con essa interagiscono.

2. di elaborare strumenti operativi per orientare le scelte di gestione di tali ecosistemi.

Qui di seguito saranno prese in esame due tipiche attività agrometeorologiche, quelle di analisi agrometeorologica e quelle di analisi/previsione agrometeorologica, evidenziandone le possibilità d'impiego a livello comunale.

L'analisi agrometeorologica consiste nella valutazione dei caratteri medi ed estremi del clima di un sito/territorio riferita tanto agli aspetti statici (temperature, umidità, vento, radiazione, precipitazioni, ecc.) che dinamici (caratteri della circolazione atmosferica), svolta con riferimento a caratteristiche ed esigenze della vegetazione. Tale attività può rappresentare un importante supporto per le scelte strategiche delle amministrazioni.

Fra gli esempi applicativi possiamo citare:

1. studi di caratterizzazione meso e microclimatica di un territorio, inclusa la valutazione dei livelli di rischio esistenti (rischi di attacchi di parassiti o altre fitopatie, rischio di incendi boschivi, rischio di danni da vento forte, da neve, ecc.)
2. pianificazione del monitoraggio di parametri meteorologici, fenologici, pedologici, entomologici, fitopatologici, ecc.
3. indagini vocazionali (scelta delle specie e varietà vegetali più adatte ad un certo sito o territorio)
4. adozione di sistemi di protezione dalle avversità atmosferiche (gelate, grandine, siccità, pioggia, neve, vento, ecc.)
5. scelta delle strategie di gestione del verde pubblico e privato
6. valutazione delle cause di degrado del verde pubblico (es: tappeti erbosi degli stadi calcistici)
7. valutazione dei livelli di soddisfacimento delle esigenze fisiologiche (temperatura, radiazione, vento,

precipitazioni, ecc.) delle essenze erbacee ed arboree.

L'analisi/previsione agrometeorologica garantisce informazioni a supporto delle scelte operative immediate delle amministrazioni (es: scelta dell'epoca e del modo di esecuzione di semine, trapianti e operazioni colturali - concimazioni, potature, sfalci, trattamenti, diserbi, irrigazioni, valutazione degli effetti quantitativi e qualitativi dei diversi fattori meteorologici sullo sviluppo e la sopravvivenza dei vegetali). Tali informazioni sono basate sull'analisi dei parametri fisici atmosferici e biologici e in particolare su:

analisi agro-fenologiche (a partire dai caratteri strutturali e funzionali dell'agro-ecosistema viene valutato lo stadio di sviluppo e lo stato generale delle specie considerate, gli effetti di avversità biotiche – parassiti animali e vegetali - e abiotiche, ecc.)

analisi del tempo attuale e recente definito attraverso il monitoraggio quantitativo del tempo atmosferico con l'ausilio di osservazioni sensoriali (copertura del cielo, fenomeni in atto) e rilievi strumentali (stazioni meteorologiche meccaniche o automatiche)

analisi del tempo previsto svolta attraverso:

- prodotti previsionali a breve e medio termine (fino a 5 – 7 giorni) per l'individuazione dei parametri meteorologici previsti
- elaborazioni su normali climatiche per individuare scenari previsionali a lungo termine (prossimi mesi) su condizioni medie ed estreme (es: anno medio, anno secco ed anno piovoso, anno freddo o anno caldo,)

Da rilevare infine che le attività agrometeorologiche in ambito urbano possono avvalersi in modo massiccio di

- modelli di simulazione del bilancio idrico e dei movimenti dell'acqua nel suolo
- modelli di simulazione del bilancio dei nutrienti
- modelli di simulazione del ciclo di sviluppo e della produttività dei vegetali
- modelli di simulazione del ciclo dei parassiti animali e vegetali
- metodi geostatistici.

(Estratto del poster presentato al Convegno AMSAF "Il laureato in scienze agrarie nelle pubbliche amministrazioni: il ruolo dei Comuni", Milano, Centro Congressi della Provincia, 14/12/99)

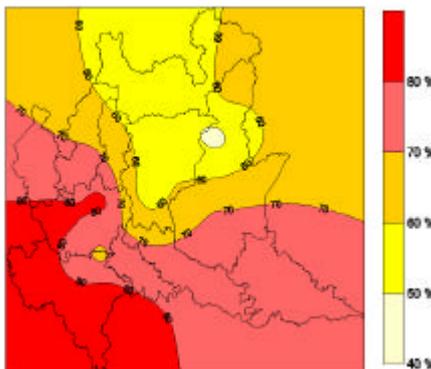
LOMBARDIA: ALCUNI DATI SULL'ECCEZIONALE CARENZA DI PRECIPITAZIONI INVERNALI

Di Luigi Mariani

Ersal - Servizio Agrometeorologico della Lombardia - Presidente AIAM e_mail anamar@tin.it

In Lombardia dal 1 dicembre al 10 marzo cadono di norma dai 160 ai 270 mm di pioggia mentre quest'anno ne sono caduti da 20 a 130, configurando una precipitazione totale inferiore del 40-85% rispetto alla norma, come si desume dalla figura che segue.

Figura - deficit precipitativo (%) del periodo 1 dicembre - 10 marzo



Nella tabella seguente si riportano i dati riferiti ad alcune stazioni della rete del servizio agrometeorologico Ersal.

Precipitazioni del periodo 1 dicembre 1999 - 15 marzo 2000 e raffronto con la norma.

Prov.	stazione	prec. (mm)	norma
Bg	Bergamo	107	240
Bs	Brescia	63	210
Co	Albavilla	61	250
Cr	Capralba	75	205
Lo	Lodi	44	195
Mn	Cavriana	47	210
Pv	Spessa	26	175
So	Samolaco	104	235
Va	Castellanza	40	215

Dal confronto con la serie storica di Milano Brera, che ha inizio nel 1764, emerge che l'inverno 1999-

2000, con riferimento al periodo 1 dicembre - 28 febbraio, rientra fra i 10 inverni più asciutti di tutta la serie, collocandosi al 7° posto.

Gli inverni più asciutti a Milano dal 1764 ad oggi (serie storica di Brera).

	periodo	mm
1	1980-81	16.2
2	1778-79	21.8
3	1857-58	25.4
4	1848-49	33
5	1867-68	33.4
6	1883-84	41.7
7	1999-2000	51.5 (*)
8	1989-90	56.6
9	1952-53	56.8
10	1845-46	60.1

(*) dato di Milano 2

L'anomalia nelle precipitazioni invernali è attribuibile al persistere sulla nostra area di strutture anticicloniche cui si alternano fasi caratterizzate da un regime di correnti nordoccidentali che impattano contro l'arco alpino settentrionale liberandosi del proprio contenuto di umidità sul versante nord del massiccio alpino.

Pertanto possiamo considerare l'anomalia precipitativa invernale come frutto dell'interazione fra arco alpino e circolazione sinottica.

Al momento della stesura della presente nota (20 marzo) gli effetti sulle colture di tale anomalia appaiono contenuti poiché, pur essendo segnalate locali situazioni di stress sui terreni più sciolti e ricchi di scheletro, i terreni più profondi beneficiano tuttora delle riserve accumulate nello scorso periodo autunnale, che fino alla metà di novembre era stato caratterizzato da precipitazioni copiose.

RECENSIONE Aldo Ferrero e Tommaso Maggiore, 2000. Piante erbacee allergeniche, INVET/Franco Angeli, 270 pp.

La pubblicazione è frutto di uno studio commissionato dalla Provincia di Milano all'Istituto Nazionale per il Verde Territoriale. Il tema affrontato è quello delle piante allergeniche.

L'obiettivo è quello di fornire un quadro di conoscenze indispensabile per prevenire la diffusione di alcune specie ed impostare programmi di gestione basati su mezzi di intervento -

agronomici e chimici - a limitato impatto ambientale.

Nei paragrafi introduttivi vengono trattati i temi delle allergie ai pollini, delle caratteristiche dei pollini e dei metodi di campionamento e della vegetazione e flora italiana.

La parte principale del lavoro è costituita da schede dedicate alle diverse specie allergeniche e organizzate in modo da fornire un quadro sintetico delle caratteristiche biologiche (fenologiche, palinologiche, ecc.), delle caratteristiche dell'habitat, della diffusione e dei metodi di contenimento delle diverse specie.

Da sottolineare la ricchezza iconografica, fra cui spiccano le foto dei granuli di polline eseguite al microscopio elettronico a scansione dal Palynological laboratory dello Swedish Museum of Natural History di Stoccolma (LM).

RECENSIONE Giacomo Lorenzini, 1999. Le piante e l'inquinamento dell'aria, Edagricole, Bologna, 335 pp, (L.60.000)

Il testo sugli effetti dell'inquinamento dell'aria sui vegetali coltivati e spontanei costituisce l'ideale prosecuzione di una precedente monografia dello stesso autore che l'Edagricole pubblicò negli anni '80.

Introdotta dall'inquietante - e per molti versi condivisibile - affermazione del Conte di Chateaubriand secondo cui *la foresta precede l'uomo, il deserto lo segue*, il testo è articolato in cinque parti: gli effetti fitotossici degli inquinanti, il monitoraggio biologico degli inquinanti, la rimozione degli inquinanti da parte delle piante, i vegetali come elemento di intossicazione della catena alimentare e i vegetali come produttori di inquinanti.

In complesso un'opera ben articolata e documentata e con una iconografia (grafici e disegni) pregevole; un testo che può risultare di ausilio a chi si trova ad affrontare tematiche agrofitologiche in aree fortemente antropizzate come quella italiana (LM).

Newsletter dell'Associazione Italiana di Agrometeorologia (AIAM).

Cariche sociali - Presidente: Luigi Mariani, Vicepresidente: Paola Rossi Pisa; Consiglieri: Maurizio Borin, Teo Georgiadis, Marina Lombardo, Vittorio Marletto, Donatella Spano e Gaetano Zipoli. Revisori dei Conti: Marina Anelli, Giovanni Dal Monte e Luigi Pasotti.

Sede legale - via Caproni 8, 50144 Firenze.

Sede tecnica - via Modigliani 4, 20144 Milano (email: anamar@tin.it)

AIAM NEWS è un supplemento al n. 2/2000 di Irrigazione e Drenaggio - direttore Paolo Mannini, Consorzio Canale Emiliano Romagnolo, Bologna. Registrazione Tribunale di Bologna n.5000 del 27-7-82.

La newsletter vuole essere un agile strumento per lo scambio di informazioni fra i soci dell'AIAM. Da ciò l'interesse a ricevere segnalazioni di convegni, riunioni e corsi di aggiornamento, nonché brevi note scritte in merito a pubblicazioni che potrebbero essere di interesse per i soci. Graditi sono anche brevi articoli e note. I contributi scritti possono essere inviati alla sede tecnica dell'AIAM, possibilmente all' email: anamar@tin.it