

**archeoastronomia** Disciplina che studia la struttura e l'allineamento di edifici, monumenti, blocchi megalitici, le pitture rupestri ed altre tracce comunque lasciate in epoche passate dall'umanità, cercando di investigare eventuali relazioni scientificamente coerenti fra quanto rilevato, validi dati astronomici e conoscenze dell'epoca, indagando la misura in cui queste possono avere influito nella costruzione di un edificio, in una disposizione megalitica, in una pittura rupestre, in uno scritto o disegno.

Per questa scienza sono stati proposti nomi alternativi come *astroarcheologia* o *paleoastronomia*, ma non sembrano scientificamente corretti. Il primo non lo è perché l'archeoastronomia non si esaurisce nello studiare le conoscenze astrali degli antichi, ma nel rilevare, a più ampio spettro, se un oggetto (moneta, monumento, edificio, megalite, ...) presenta elementi astronomici di rilevanza; il secondo perché sembra confinare (nel nome) lo studio del rilevamento di elementi astronomici ad una determinata era, mentre l'archeoastronomia dal greco ἀρχή (principio) si occupa dello studio dei reperti anche in chiave astronomica. Diversa – in senso stretto – dall'archeoastronomia che si occupa di studiare conoscenze astronomiche di antiche civiltà, è l'applicazione di tecniche e conoscenze astronomiche a monumenti risalenti anche al periodo medioevale e rinascimentale tesa a scoprire dell'oggetto o monumento o tempio in esame elementi risalenti in maniera inequivocabile a conoscenze astronomiche.

- *Nascita e rapporto con l'archeologia*
- *Dimensione archetipa e rapporto con cielo*
- *Oggetto dell'archeoastronomia*
- *Le fonti*
- *Metodologie d'indagine*
  - ▶ *Statistica*
  - ▶ *Reti neurali artificiali*
  - ▶ *Gli allineamenti*
- *I corpi osservati*

■ *Nascita e rapporto con l'archeologia.* La nascita dell'archeoastronomia è fatta risalire agli studi condotti nella seconda metà del XIX secolo da J. N. Lockyer su manufatti greci ed egizi osservati per la prima volta anche da un punto di visto astronomico. Lockyer condusse successivamente studi anche su Stonehenge riuscendo a datarne l'epoca con notevole approssimazione. Prima di Lockyer, sempre su Stonehenge, s'erano interessati alla tematica W. Stukeley [2], e J. Smith [1].

Contributi rilevanti vennero nel 1912 da parte di B. Somerville, un contrammiraglio inglese che nel corso dei suoi viaggi compì studi sul complesso megalitico di Callanish nelle Ebridi, riscontrando significativi allineamenti stellari, e da A. Thom [3] (1934) i cui lavori fondarono la moderna archeoastronomia.

Nonostante da qualche tempo la scienza sia insegnata nelle università come disciplina autonoma, sussiste ancora un non sopito contrasto fra archeologia e archeoastronomia, contrasto più di uomini più che di discipline, dovuto ad irrazionali timori d'interferenza nei rispettivi campi, più accentuati negli archeologi di formazione esclusivamente umanistica i quali dinanzi ad un oggetto si trovano spesso privi di ausiliarie e valide chiavi di lettura. L'interpretazione in chiave esclusivamente archeologica di un edificio come → Castel del Monte in Puglia non ha rivelato a lungo, al di là di un evidente simbolismo, nulla della sua finalità costruttiva, mentre un'applicazione allo stesso delle tecniche gnomoniche ha consentito (quantomeno) di prospettare una destinazione insospettata dell'edificio. Ugualmente in passato, molti manufatti in vetro sono stati sbrigativamente catalogati come monili e non considerati per quello che invece erano: strumenti per ingrandire un'immagine.

Un ulteriore motivo di diffidenza verso l'archeoastronomia s'è annidato in passato nel fatto che la lettura di certi monumenti e costruzioni conduceva inevitabilmente ad un'interpretazione in chiave astrologica, sulla considerazione che alcuni periodi dell'anno (solstizi, equinozi) venivano localmente enfatizzati per pura superstizione, il che è indubbio. Tuttavia anche tali pratiche costituivano un metodo di calendarizzazione degli eventi, e spogliate di quel di più che è inaffidente alla scienza, costituiscono comunque una traccia, puerile quanto si vuole ma pur sempre sincera, di avvicinamento allo studio scientifico.

■ *Dimensione archetipa e rapporto con cielo.* Il dato fondamentale da tenere presente è il seguente: l'astronomia è nata con l'uomo non appena questi divenne *sapiens*. Anche se fornito di scarso linguaggio e scarsa capacità comunicativa, l'uomo primitivo provava le nostre emozioni ed aveva sicuramente molto sviluppato il senso d'osservazione per un mondo che scopriva giorno dopo giorno. Se non poteva certo essere definito un *illuminato*, non era neanche uno sciocco, e volgere lo sguardo al cielo alzandolo dalla terra (senso di caducità della vita umana) significò per lui un passaggio fondamentale nella conoscenza, giungendo poi ad immaginarsi una divinità potente che lo seguisse e proteggesse nelle azioni. Anche se l'uomo del paleolitico non possedeva le nostre conoscenze, disponeva tuttavia sicuramente di uno spirito d'osservazione assai vicino al nostro e per molti aspetti anche più sviluppato, essendo abituato a far dipendere proprio da un'acuta osservazione la capacità di sopravvivenza.

Quando, in altre parole, si sviluppò in lui il senso della sacralità che – a livello inconscio – aveva già racchiuso in sé in quella che poi fu chiamata la *pietas* destinata a svolgere un ruolo fondamentale nell'evoluzione generando concetti associativi (famiglia, gruppo, etnia, ...), le conoscenze conobbero il loro primo forte sviluppo col passaggio dal paleolitico al mesolitico, con lo sviluppo del concetto del mito che reca in sé i concetti di *bene* e di *male*, uno dei più notevoli patrimoni lasciatici dall'antichità, e che si trovava a rispondere all'esigenza di trovare una giustificazione a queste due categorie. Gli Dèi tardi dell'epoca greca assolveranno in pieno a queste necessità.

Agli abitanti del paleolitico non poteva sfuggire l'osservazione delle fasi lunari, delle stelle che sorgevano tutte *da una parte* e tramontavano tutte *dalla parte opposta*, dell'ombra degli alberi (lunga al mattino e alla sera, corta a mezzogiorno), e furono questi gli eventi su cui misurarono temporalmente le loro azioni: il cammino percorso per procurarsi il cibo e la necessità di ritornare alla caverna o alla capanna prima della notte. Similmente il Sole o una stella che sorgevano o tramontavano dietro un certo picco in determinati periodi dell'anno potevano fornire con la loro ciclicità sistemi periodici di cronologia di eventi.

Tali attività osservative non si risolvevano certo in una ricerca, erano semplici osservazioni, ma proprio questo tipo di osservazioni periodicamente ripetute costituiscono la base dell'indagine appresso svolta.

Di poi, l'affermarsi dell'agricoltura nel neolitico come uno dei principali sostentamenti di economie e civiltà stanziali, costrinse a porre un'attenzione ancora maggiore all'alternanza delle stagioni, associandovi culti e divinità protettrici, circostanza quest'ultima che nulla toglie alla validità di quelle primitive osservazioni. In quest'ottica, negli ultimi decenni, gli archeologi hanno cessato di guardare a *dolmen* e *menhir* come monumenti e pietre dall'esclusivo valore sacrale-simbolico rilevando significative costruzioni geometriche (circoli e ovali) orientate verso punti in corrispondenza dei quali si producevano in quelle epoche fenomeni per quelle civiltà rilevanti.

Se l'archeologo deve dunque avvalersi della collaborazione

▼ Dolmen a Giuggianello nel Salento



scientifico dell'astronomo qualora eventualmente la sua formazione non gli consenta di procedere nell'interpretazione di un oggetto o di un manufatto, sull'altra sponda all'astronomo è richiesta prudenza nelle deduzioni: questi non deve cercare di far parlare comunque l'oggetto secondo le sue aspettative e i suoi *desiderata* più o meno inconsci, attendersi da esso un elevato grado di precisione, accreditare ad esso ed alla sua epoca conoscenze che non potevano esistere nel grado in cui oggi sono note.

L'archeoastronomo che in aggiunta all'astronomia deve anche essere molto versato nella storia dell'evoluzione del pensiero scientifico, deve limitarsi all'analisi ai fatti, non fondare i propri rapporti sui *sembra, potrebbe evidenziarsi che, si potrebbe dedurre che...* È questa una disciplina in cui spesso abbondano i titoli di stampo giornalistico del tipo «*Il mistero di...*», e questo atteggiamento è stato quello che più di ogni altro ha nociuto alla nuova scienza: non esistono misteri, come dovrebbe essere noto, esiste ciò che si comprende e ciò che non si comprende.

■ *Oggetto dell'archeoastronomia.* In sostanza, e in prima conclusione, l'archeoastronomia si deve occupare soltanto di implementare le conoscenze archeologiche classiche, prospettando una nuova visione dell'oggetto in studio; ciò che muta è esclusivamente l'avvicinamento al reperto, esaminato anche in chiave astronomica, al fine di accrescerne la conoscenza. Oggetto di questa scienza sono quindi: a) lo studio sistematico dei reperti, b) la loro certa datazione, c) l'etnoastronomia, d) le culture dell'epoca.

Allo studio così compiuto segue la ponderazione scientifica dei risultati e la stima del relativo margine d'errore, quella che potrebbe chiamarsi, in via di prima approssimazione, una media comparata fra le conoscenze emergenti dal *combinato disposto* delle due discipline.

In questa disciplina assume rilevanza la statistica, ma bisogna anche tener conto che nell'elaborazione statistica una variabile fondamentale è costituita dai dati di partenza che mutano da studioso a studioso, dalle singole conoscenze cioè, per cui ogni statistica deve iniziare da campioni certi, univocamente accertati, pena la fragilità scientifica delle conclusioni.

■ *Le fonti.* Le fonti, in comune con l'archeologia classica, sono:

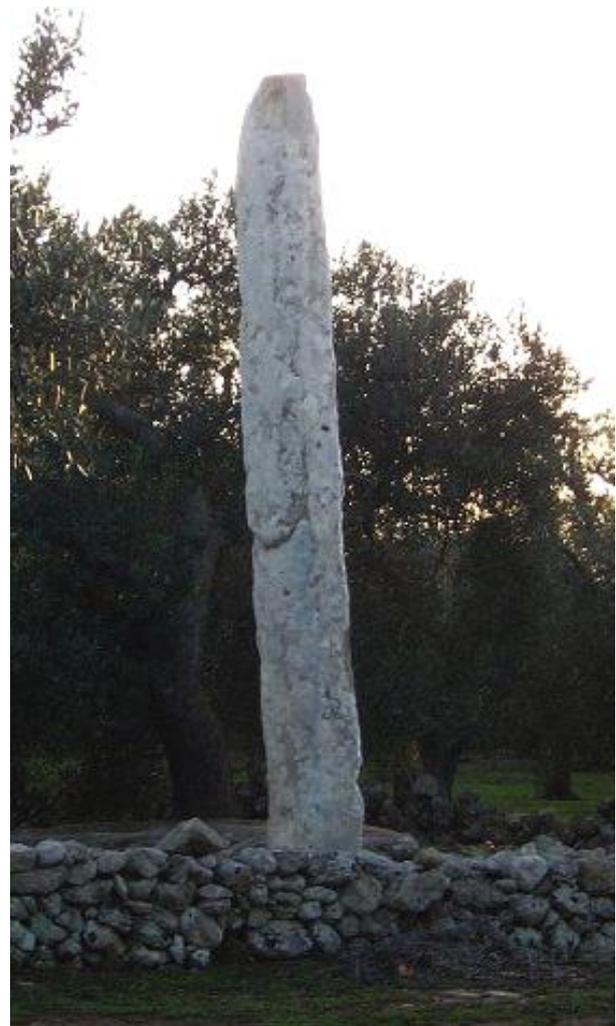
- reperti oggettivi: megaliti, santuari dell'età ferro, necropoli, testi, petroglifi, calendari,...
- reperti etnografici: usanze, tradizioni, metodi di misura del tempo, antiche festività agricole o rituali,...

● *I Megaliti.* I reperti megalitici si rinvencono principalmente nelle zone pianeggianti. Grandi centri megalitici come → Stonehenge, Newgrange, Pietrabbondante, Alatri e strutture meno

rilevanti come alcuni dolmen e menhir sorgono tutti su ampi spazi aperti. I megaliti comprendono le seguenti strutture:

- «Menhir», dal bretone *Men* (pietra) e *Hir* (lunga), una pietra verticale, generalmente grezza o appena sbozzata, di lunghezza considerevole: i più alti menhir si trovano in Bretagna e raggiungono anche gli 11 m, quelli presenti in Italia, nel Salento, *vedi* immagine in questa pagina, di rado raggiungono i 5 m. Quando la disposizione dei menhir segue un preciso ordine si parla di *allineamento*.
- «Cromlech», dal bretone *Croum* (curva) e *Lech* (pietra sacra); monumento megalitico composto di più menhir disposti circolarmente. Il più rilevante è quello di Avebury in Inghilterra, che presenta due cerchi concentrici di menhir.
- «Dolmen», dal bretone *Dol* (tavola) e *Men* (pietra); struttura megalitica costituita di più pietre piatte che ne sostengono un'altra di dimensioni maggiori.
- «stele», pietra scolpita e decorata infissa nel terreno e disposta a volta con criteri d'allineamento.
- «tumulo», pietre e terra disposte in modo da formare una collinetta artificiale.

Alcuni megaliti di mole rilevante che si trovano all'interno di boschi non sono espressione significativa di una contraria evidenza, in quanto occorre prendere in considerazione la possibilità che i boschi all'epoca non esistessero; né costituiscono un'eccezione alcuni megaliti della val d'Aosta, perché si tratta di costruzioni la cui estensione superficiale non è paragonabile con quella dei



▲ Menhir in località croce di Bagnolo, Cursi, Salento.

grandi complessi del Nord-Europa.

Questa circostanza potrebbe porsi come un significativo indicatore statistico che pietre di notevoli dimensioni assolvessero ad una funzione sacrale-simbolica non solo in ampi spazi dedicati a riunioni di diverse genti, ma anche soprattutto là dove non esistevano altri rilevanti punti di riferimento, quali potevano essere una catena di monti dietro la quale, in vari periodi dell'anno, il Sole si mostrava a percorsi obbligati.

Sull'allineamento dei megaliti esistono obiezioni che negano l'allineamento a fini astronomici assumendo che gli antichi non possedevano sufficienti conoscenze astronomiche. Ma questa osservazione, che non può essere valida neanche se riferita esclusivamente a siti europei, alla cultura occidentale, si sfalda dinanzi alla cultura orientale che con la costruzione di imponenti edifici in Babilonia ed in Egitto ha mostrato di possedere sufficienti nozioni astronomiche. Essa inoltre non si sostiene dinanzi ad una puntuale analisi, ad un fatto tutto sommato elementare, che cioè per procedere alla costruzione di monumenti megalitici secondo un determinato allineamento, in modo da richiamare particolari *giochi* di luce, non occorre poi una grande scienza. Attente osservazioni per un periodo relativamente breve (un anno è più che sufficiente), bastavano ai sacerdoti antichi, i più preparati fra gli uomini della collettività, a procurare un tocco di sacralità aggiuntiva al sito da costruire.

- *I santuari e le necropoli.* I santuari dell'età del ferro segnano l'abbandono delle grosse pietre ed al loro posto compaiono pietre di dimensioni decisamente più ridotte. Santuari si trovano allocati per lo più all'interno di fossati o terrapieni, e sono diffusi soprattutto nella zona celtica.

Anche le necropoli possono, a volte, fornire una serie di interessanti indicazioni circa le credenze rituali ed astronomiche delle popolazioni dell'epoca, ma in questo caso il lavoro dell'archeoastronomo che voglia trovare significativi elementi probatori, è assai arduo.

- *Fonti scritte.* Rientrano in questa categoria tanto i primi manoscritti giunti, come i petroglifi e le incisioni rupestri che vanno lette come una forma primitiva di narrazione, infantile nella forma ma comunque significativa per l'epoca cui afferiscono.

Queste incisioni per la maggior parte sono raffigurazioni grafiche della percezione di eventi significativi osservati, costituiscono i primi diari delle antiche culture.

- *I calendari.* I calendari prodotti da quasi tutte le antiche culture si presentano come una raffigurazione elaborata dei petroglifi. Incisi dapprima su supporti petrosi, poi ferrosi, quindi su cortecce e papiri, costituiscono le tracce astronomiche per eccellenza di cui si va in cerca, e vanno intesi come la codificazione di scene ed eventi osservati e (talvolta) raffigurati.

La presenza di un calendario, anche se rudimentale, indica che quella cultura ha eseguito osservazioni sistematiche e periodiche, ha notato la ripetitività degli eventi, l'ha tradotta in simboli.

- *Reperti etnografici.* I reperti etnografici sono forse i più difficili da esaminare in quanto occorre ricorrere ad altre competenze ed altri studi che non sono comunemente propri né dell'archeologo né dell'astronomo.

Essendo relativi ad usanze e tradizioni bisogna tenere conto del fatto che queste nel tempo si sono modificate e che avendo conosciuto quasi esclusivamente la tradizione orale, la fonte nelle modalità in cui giunge sino a noi è notevolmente corrotta.

- *Metodologie d'indagine.* Data per ammessa una scontata analisi del territorio su cui le informazioni archeologiche sono fondamentali, e elencando solo sommariamente la strumentazione scientifica di posizione: bussola, GPS, teodolite, inclinometro, ... queste le tecniche da usare una volta che i rilevamenti terrestri ed astronomici siano stati eseguiti.

- *Statistica.* L'analisi statistica costituisce in archeoastronomia uno dei più validi strumenti d'indagine, ma per essere efficace richiede due presupposti: a) un numero elevato di reperti, b) la condizione che i reperti siano fra loro coerenti; condizioni queste che si presentano ben di rado.

Per fare un esempio, se si volesse indagare sull'allineamento verso occidente delle sepolture etrusche per verificare se tale allineamento sia comunque compreso entro un determinato valore angolare, occorrerebbe prendere in esame gruppi di sepolture di più zone (da confrontare successivamente fra loro), essere certi che ciascun gruppo sia relativo alla medesima etnia locale che praticava cioè medesimi riti e tradizioni. Solo a condizione di rispettare queste elementari norme di logica comportamentale si potrà sperare di avere un risultato fedele all'osservazione.

Caratteristica della statistica è l'eliminazione, o quantomeno la riduzione, di quelle che sono chiamate le *situazioni d'incertezza* in cui il sito archeologico può esprimersi secondo diverse chiavi di lettura: un *indicatore*, ad esempio, potrebbe operare riferimento a più corpi celesti. In caso diverso potrebbe darsi che un documento, un calendario ad esempio, sia incompleto, riporti solo alcuni dati mentre altri sono andati perduti. Il riferimento ai dati mancanti importa una possibile ipotesi di integrazione documentale attraverso una *generalizzazione* che dovrà sempre avvenire col massimo rigore scientifico.

- *Reti neurali artificiali.* Si tratta di una metodologia d'indagine che vuole simulare la risposta fornita dalla corteccia cerebrale agli stimoli ricevuti dall'ambiente.

Indagare «oggi» su come la corteccia cerebrale ha risposto «ieri» agli stimoli attorno a sé replicando un modello, tutto sommato virtuale, si traduce – a mio parere – in un'indagine su variabili incontrollate e incontrollabili.

I sofisticati algoritmi usati che pretendono di risolvere, una volta che si sia simulato un sistema di addestramento della corteccia cerebrale, tutta una serie di problemi sequenziali, sembrano configurarsi più come un *archeological game* che come una ricerca seria, malgrado l'estrema e crescente diffusione di questa tecnica d'indagine e l'alto credito di cui gode tra gli studiosi.

Le reti neurali artificiali si propongono in sostanza di sostituire le statistiche, di automatizzare le procedure di analisi, e quando risultano insufficienti ricorrono a delle altre tipologie chiamate *reti neuro-Fuzzy*...

- *Gli allineamenti.* Gli allineamenti possono essere univoci oppure simbolici.

Allineamenti univoci, altrimenti detti esatti, sono quelli che presentano certi ed indubbi riferimenti a fenomeni celesti, quando non esiste alcun principio di indeterminazione ed il riferimento è univocamente *parlante*; la coincidenza con il dato osservato e la destinazione del monumento è cioè certa, e l'astronomo fornisce un valido dato all'archeologo per la datazione della costruzione.

Più complessa è l'interpretazione di allineamenti simbolici, individuabili magari tramite la presenza di fori sul terreno che originariamente potevano accogliere dei pali, non si sa quanto alti, che potevano assolvere alla funzione di mira per un osservatore posizionato in un certo posto. In questo caso la ricostruzione astronomica del sito è del tutto ipotetica ed arbitraria, completamente influenzata dalla personalità dello studioso, e nessuna analisi di rete neurale, o di distribuzione di probabilità di ipotesi potrà mai condurre a certezza, ma solo ad una serie pressoché infinita di ipotesi tutte in astratto potenzialmente valide. Nel tempo può essere mutato inoltre l'orizzonte fisico, si può non raggiungere univocità di certezza sulla datazione, ... e tutti questi parametri dovrebbero scoraggiare aprioristicamente una qualsiasi indagine se non si vuole che essa sfoci appunto in

quelle locuzioni che si diceva ad inizio del discorso andrebbero evitate: *i sembra...*, *i si può dedurre che...*, ecc.

■ *I corpi osservati.* Quali corpi venivano osservati nell'antichità? A quale magnitudine giungeva la vista degli umani nelle epoche del neolitico, del paleolitico, dell'Egitto dei Faraoni e più in là sino a quella alessandrina continuando sino alle più recenti? A queste domande non si possono dare risposte certe, ma solo presumibili, immaginando realisticamente che la vista dei nostri progenitori sia stata analoga alla nostra se non più acuta per l'allenamento alla sopravvivenza.

Dato per scontato che non esisteva l'inquinamento ottico né tantomeno quello atmosferico, l'unico fenomeno con cui si aveva a che fare era quello della rifrazione atmosferica, certamente non noto, per quanto non potevano sfuggire le diverse dimensioni apparenti del Sole e della Luna all'alba e al tramonto rispetto al mezzogiorno.

Se Ipparco arrivò nel periodo ellenistico a misurare la posizione di poco meno di mille stelle, lo stesso ventaglio ottico, cioè la medesima capacità di *visus* era disponibile nell'antichità ancora precedente, ma le stelle da prendere in considerazione non sono certo tutte quelle di Ipparco, ma solo le più luminose, quelle come Vega, Sirio, Arturo,...

Similmente i nostri antenati dovevano anche aver immaginato dei raggruppamenti stellari, e se non certo coincidenti con le costellazioni che poi sono giunte a noi, alcune aggregazioni di stelle come quelle della cintura di Orione, delle Pleiadi venivano particolarmente osservate: quest'ultime (nesso etnografico) sono ancora vive nelle culture rurali dove sopravvivono con vari nomi. Delle stelle veniva molto probabilmente osservata la levata → eliaca, in sicura correlazione con la levata → acronica ed il tramonto eliaco, osservazioni che con l'epoca caldea, egizia e greco-alessandrina divennero talmente sofisticate da giungere a prevedere per varie stelle il momento della loro levata.

La stessa attenzione doveva a maggior ragione essere riservata al Sole ed ai fenomeni con questi correlati (eclissi), ai pianeti, alle comete, alle meteore, fenomeni cui era sin troppo facile associare un valore sacrale-simbolico.

Questo portò i nostri progenitori ad elaborare inconsciamente un primitivo concetto di *arco visuale*, quello spazio celeste cioè in cui le osservazioni sono rese possibili dal fatto che il Sole è sotto l'orizzonte, l'individuazione in seguito dei valori ottimali per questo arco visuale (una stella è assai più brillante in prossimità del meridiano che non appena sorta), e forse la stesura in seguito di una rudimentale mappa disegnando la quale ci si accorse del percorso circolare dei corpi celesti, delle differenti velocità di spostamento di alcuni (i pianeti) rispetto ad altri. Queste esperienze sono oggi facilmente riproducibili con processi di simulazione computerizzata, e con analoghi software si analizzano i reperti e le situazioni di incertezza.

# Bibliografia

- [1] JOHN SMITH. *Choir Gaur; The grand orrery of the ancient Druids*. E. Easton, R. Horsfield & J. White, Salisbury, 1771. Stampa a cura dell'autore.
- [2] WILLIAM STUKELEY. *Stonehenge, A Temple Restor'd to the British Druids*. W. Innys & R. Many, Londra, 1740. Versione HTML a <http://www.sacred-texts.com/neu/eng/str/>.
- [3] ALEXANDER THOM. "A Statistical Examination of the Megalithic Sites in Britain". In: *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 118, (1955), pp. 275 – 295.

