

# Il cielo e l'uomo: problemi e metodi di astronomia culturale

Atti del VII Convegno Nazionale  
della Società Italiana di Archeoastronomia  
*Roma, Museo Nazionale Romano,  
Terme di Diocleziano*  
28 - 29 settembre 2007

A cura di  
Elio Antonello

Società Italiana di Archeoastronomia  
2010

## Indice

Presentazione .....	iii
---------------------	-----

### **Parte prima. Orientamenti astronomici, geometrie e metodi**

Osservazioni sulla basilica sotterranea di Porta Maggiore in Roma .....	3
---	---

Parte prima: *I. Sciortino*

Parte seconda: *L. Labianca*

L'orientamento astrale del Tempio del Kothon di Mozia .....	15
---	----

*L. Nigro*

Archeoastronomia: metodi e strumenti .....	25
--	----

*P. Moscati*

The orientation of the Rujm el-Hiri Southeast Gate.....	35
---	----

*A. Polcaro, V.F. Polcaro*

La geometria pitagorica della tomba a tholos del tesoro di Atreo di Micene.....	39
---	----

*M. Ranieri*

Ipotesi sulla fondazione e sulla forma dell'insediamento di Drupad Kila (U.P.- India) .....	45
--	----

*A. Dallaporta, L. Marcato*

I rapporti tra architettura e corpi celesti nell'antica Mesopotamia.....	55
--	----

*L. Verderame*

Contenuti geometrici, metrici e calendariali delle strutture architettoniche preispanche mesoamericane .....	63
---	----

*M. Ranieri*

Criteri di orientazione astronomica nelle strutture fortificate dell'Irlanda altomedioevale .....	81
--	----

*A. Gaspani*

Archeoastronomia Ligustica: bilancio di venti anni di ricerche.....	97
---	----

*M. Codebò, H. de Santis*

Penetrazione della luce del Sole al tramonto del solstizio d'inverno ed al tramonto equinoziale in una struttura a <i>tholos</i> del promontorio del Caprione (Lerici, La Spezia) .....	109
---	-----

*S. Berti, E. Calzolari, S. Marchi*

### **Parte seconda. Astronomia e civiltà umana**

Tempo della creazione e ciclo precessionale nella Bibbia .....	119
--	-----

*E.A. Bianchi, M. Codebò, G. Veneziano*

Le feste romane dei solstizi: <i>Fors Fortuna</i> e <i>Saturnalia</i> .....	133
---	-----

*L. Magini*

Glimpses into the Inca astronomy from a Jesuit document of the early 17 <sup>th</sup> century .....	137
<i>L. Laurencich, G. Magli</i>	
Quel cane di Sirio: una stella su Roma antica. Antropologia astronomica nella poesia e nella trattatistica latina.....	147
<i>D. Ienna</i>	
XP, SATOR e le radici ebraiche del cristianesimo. La simbologia olistica e l'astronomia culturale.....	163
<i>T. Brescia</i>	
I luoghi dell'astronomia in città: Roma e Praga, due capitali sullo stesso meridiano.....	173
<i>N. Lanciano</i>	
Il Salone dei Mesi di Schifanoia: dal rilievo alla lettura critica .....	181
<i>M. Incerti</i>	
Note sulla datazione della SN 1054 dalle fonti orientali.....	187
<i>G. Lupato</i>	

### **Parte terza. Storia dell'astronomia**

Ipotesi e considerazioni circa la geografia sottostante i due orologi catottrici del XVII secolo realizzati a Roma dal Maignan .....	193
<i>M. Berardo, N. Lanciano</i>	
La precisione di Galileo sulle distanze dei satelliti Medicei .....	207
<i>F. Castaldi</i>	
La forma della Terra nei Principia di Newton.....	219
<i>V. Banfi</i>	

### **Parte quarta. Cultura e società**

Il Far West dei Greci: tutto vero? Tutto vero!.....	231
<i>S. Frau</i>	

# Criteria di orientazione astronomica nelle strutture fortificate dell'Irlanda altomedioevale

Adriano Gaspani  
adriano.gaspani@brera.inaf.it

**Abstract.** The so called *ringforts* are the most common archaeological structures in Ireland. *Ringforts* were constructed mainly between the fourth and the ninth century A.D. and are consisting of a roughly circular space surrounded by a bank and outer fosse or simply a rampart of stone. The entrance are usually in the south-east portion of the local horizon regardless of the aspect of the site. In this work I analysed the orientation of the axis of the entrances for about 10000 *ringforts* spread across the entire Ireland in order to test the hypothesis of the astronomical orientation of them. The results showed a consistent tendency towards the direction of the sunrise at the winter solstice as well as the sunrise at the traditional historical feasts of *Samain* and *Imbolc*. Possible connection with the points of rising of some bright stars as Antares, Sirius and the Orion Belt is possible and cannot be discarded.

**Riassunto.** I cosiddetti *ringforts* sono le strutture archeologiche più comuni sul territorio dell'Irlanda. Essi furono edificati più frequentemente tra il IV ed il IX sec. d.C. e consistono di uno spazio circolare delimitato da un fossato e da un terrapieno oppure da un imponente muro in pietre a secco. L'apertura di accesso è usualmente posta nel settore sud-est indipendentemente dalla topografia del territorio circostante. In questo lavoro sono stati analizzate le orientazioni dell'asse dell'apertura di accesso di circa 1000 siti distribuiti su tutto il territorio irlandese con l'obbiettivo di verificare l'esistenza o meno di criteri astronomicamente significativi per stabilire la loro posizione entro la cinta muraria che delimita i manufatti. I risultati mostrano una rilevante tendenza a porre le aperture d'accesso verso la direzione di levata del Sole al solstizio d'inverno all'orizzonte naturale locale oppure verso la direzione della levata solare alle date delle antiche feste tradizionali di *Samain* ed *Imbolc*. Entro i limiti di errore è anche possibile ragionevolmente ipotizzare qualche collegamento con i punti di levata di alcune stelle luminose quali Antares, Sirio e quelle che fanno parte della Cintura di Orione.

## Introduzione

I cosiddetti “*ringforts*” sono le strutture fortificate antiche più numerose presenti sul territorio irlandese: se ne contano ormai oltre 45000 (Lalor B., 2003). La loro tipica struttura è generalmente ad anello circolare delimitato da un fossato e da un terrapieno oppure da un alto muro a secco, talvolta formato da una struttura ad uno o più terrazzamenti posti sul lato interno, il cui spessore talvolta può arrivare anche ai 4 metri, ed interrotto da un'apertura ampia qualche metro che ne consente l'accesso. Mediamente il raggio delle strutture circolari varia dai 20 ai 44 metri e quelli delimitati dall'imponente muraglia tendono ad essere più piccoli di quelli delimitati dal vallo e dal terrapieno. I “*ringforts*” oltre ad essere delimitati dal muro circolare principale potevano essere difesi da altre due o tre cinte murarie di minor spessore, talvolta fino a cinque, più esterne tra le



**Fig. 1.** Il ringfort *Dùn Aonghasa* sull'isola di Inis Mòr (Arainn, Irlanda). I “cavalli di Frisia” sono posti tra il terzo ed il quarto muro di fortificazione.

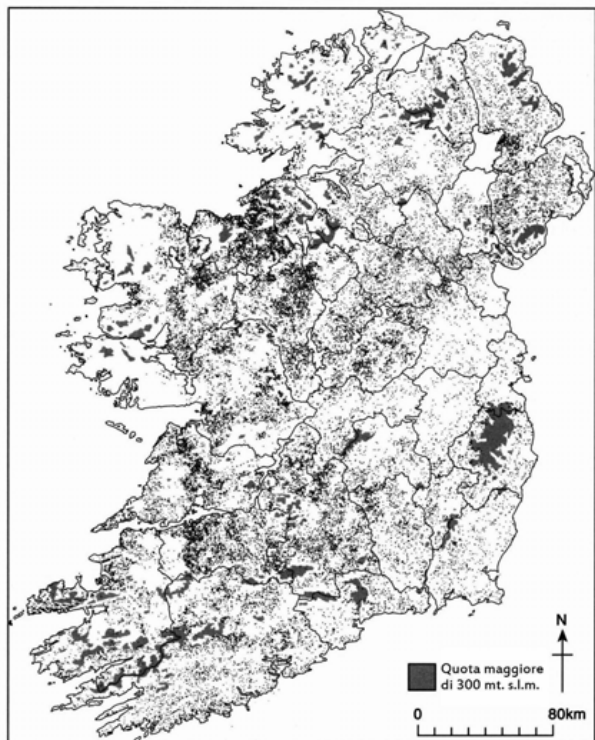
alcuni chilometri più a sud sempre lungo la scogliera occidentale dell'isola. I ringforts sono quasi tutti identificati dal termine antico irlandese “Dùn” il quale significa luogo fortificato ed è omonimo al termine gallico continentale “*Dunum*” che ha lo stesso significato. Talvolta il termine “*Caisel*” viene utilizzato per indicare esclusivamente i ringforts delimitati da un muro in pietra.

Ai “ringforts” si accedeva mediante un passaggio praticato nel settore orientale del grosso muro difensivo, indipendentemente dalla direzione di arrivo del sentiero che conduceva al sito fortificato, il cui asse non sempre risulta allineato con la posizione del centro della figura sub-circolare.

### Collocazione cronologica

La collocazione cronologica dei “ringforts”, determinata dagli archeologi irlandesi, basata sull'analisi al radiocarbonio dei resti dell'antica frequentazione antropica ancora presenti nei siti e calibrata mediante le tecniche proprie della dendrocronologia, è risultata compresa tra il l'anno 0 ed il 1400 d.C., quindi la loro edificazione ed il loro uso

quali venivano poste centinaia di lastre di pietra appuntite ed infisse verticalmente nel terreno o leggermente inclinate verso l'esterno, note tecnicamente con il nome di “*cavalli di frisia*”, con la funzione pratica di ostacolare gli eventuali aggressori e a precludere loro la possibilità di un attacco a cavallo. Una delle abitudini tipiche delle popolazioni protostoriche ed altomedioevali irlandesi fu quella di costruire, dove possibile, le loro fortificazioni sui promontori e sulle scogliere a picco sul mare in modo da dover fortificare e proteggere mediante opere di fortificazione solamente una frazione ridotta della circonferenza, rimanendo naturalmente protetti dalla parte del mare. Due esempi emblematici sono rappresentati dal famoso *Dùn Aonghasa*, posto sulla scogliera occidentale di Inis Mòr, la più grande tra le isole che formano l'arcipelago delle Arann ad ovest dell'Irlanda, il quale secondo la tradizione prese il nome dal capo *Aengus*, ed il *Dùn Duchthabair* (il Forte Nero) posto

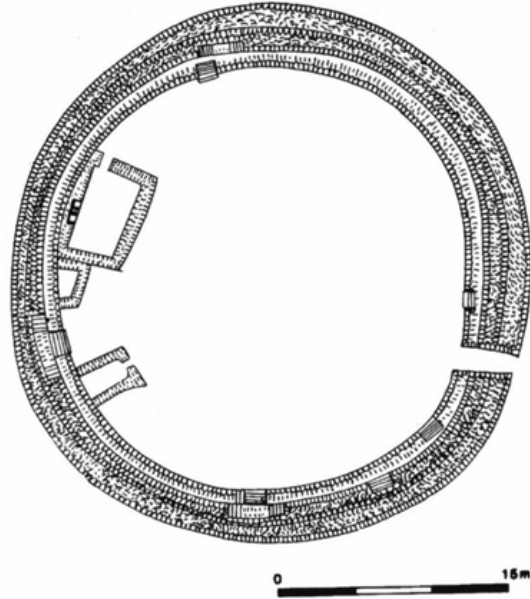


**Fig. 2.** Distribuzione territoriale degli oltre 45000 ringforts sul territorio irlandese; ogni punto indica uno di essi.

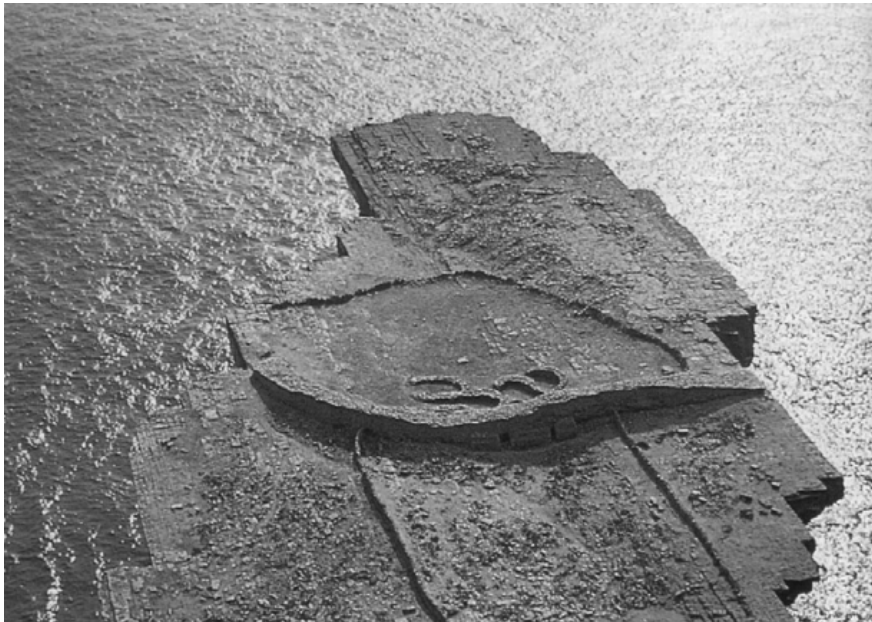
avvennero durante l'ultima parte dell'età del Ferro e per tutto il successivo alto-medioevo. Ricordiamo che in Irlanda l'età del Ferro termina convenzionalmente nel V sec. d.C. con l'arrivo sull'isola di San Patrizio e con la conseguente diffusione del Cristianesimo.



**Fig. 3.** Il *Dún Eoghanachta*, dal nome del capo *Eoghana*, posto nella parte più occidentale dell'isola di Inis Mór (Arainn, Irlanda).



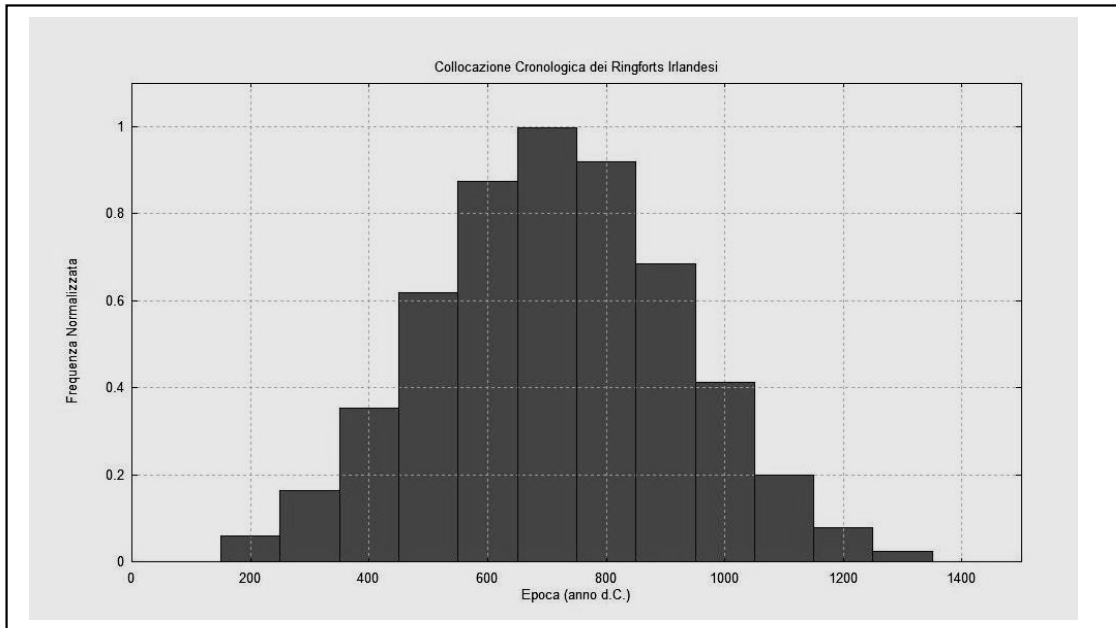
**Fig. 4.** Planimetria del *Dún Eoghanachta*. Le strutture abitative sono poste nella parte nord-occidentale della struttura circolare, mentre i vani per lo stoccaggio delle scorte alimentari erano ricavate all'interno del muro di fortificazione.



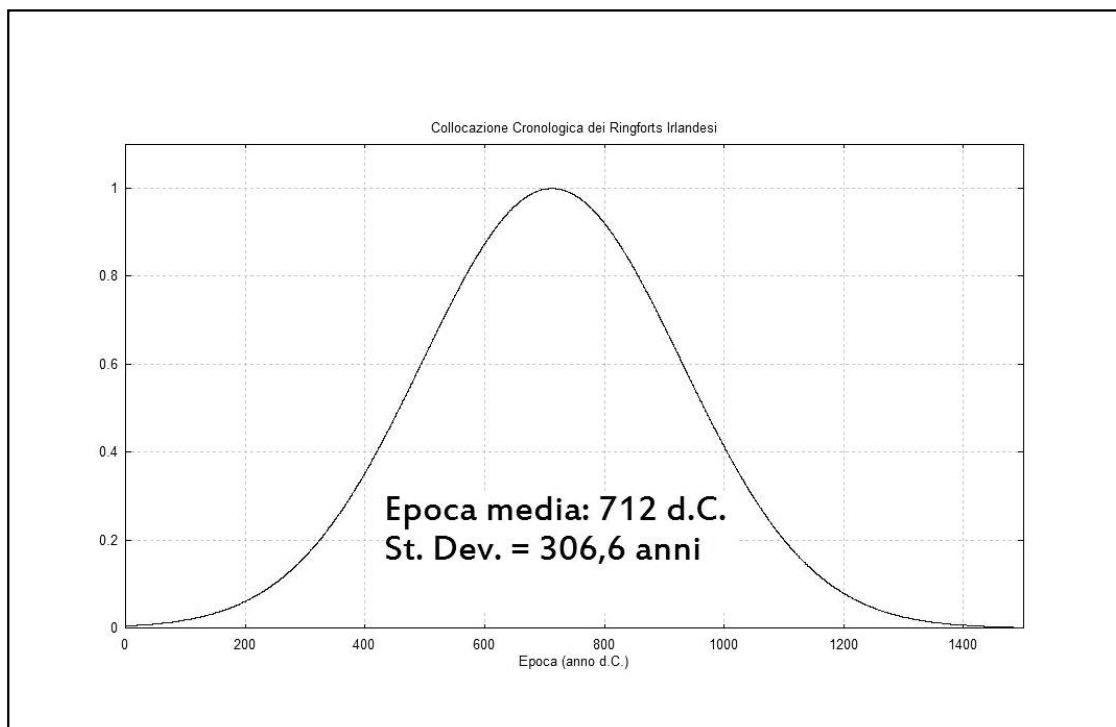
**Fig. 5.** *Dún Duchthabair* (il Forte Nero).

L'analisi statistica eseguita su un campione di alcune migliaia di casi reperibili in letteratura, ha mostrato che il 63% dei siti è collocabile cronologicamente nell'intervallo che si stende tra il 405 d.C. ed il 1018 d.C. Il valore medio campionario della distribuzione

delle datazioni è risultato corrispondere all'anno 712 d.C., mentre la deviazione standard campionaria è pari a  $\pm 306,6$  anni.



**Fig. 6.** Istogramma della collocazione cronologica dei *ringforts* di cui è stato possibile reperire in letteratura la datazione. L'ampiezza di ciascun *bin* è pari a 100 anni.



**Fig. 7.** Distribuzione delle datazioni dei *ringforts* irlandesi.

Possiamo quindi concludere che quello dei *ringforts* è un fenomeno prevalentemente appartenente all'alto medioevo irlandese, anche se taluni autori sostengono che la loro costruzione iniziale possa collocarsi cronologicamente anche ad epoche più antiche e che l'utilizzo di quelli attualmente studiabili possa essere iniziato in epoca più remota probabilmente già durante l'epoca protostorica poiché i reperti antropici databili che

possono essere attualmente raccolti nei vari siti sono tendenzialmente quelli più recenti. Attualmente, dato l'elevato numero dei siti, non sono ancora stati eseguiti scavi in profondità all'interno delle strutture se non per alcuni casi isolati, ad esempio Dùn Aongasa, i quali hanno mostrato tracce di frequentazione collocabili cronologicamente al VIII sec. a.C.

### Struttura politica della società altomedioevale irlandese

Prima di eseguire l'analisi archeoastronomica è indispensabile prendere brevemente in esame la particolare situazione politica e sociale esistente nell'Irlanda altomedioevale, nota dai testi di argomento legale messi per iscritto dai monaci cristiani, in quanto la rigida gerarchia sociale di quel periodo stabiliva in maniera molto accurata chi e come poteva risiedere nei siti fortificati nonché la loro tipologia costruttiva: assistiamo quindi ad una sorta di standardizzazione motivata per lo più dal mantenimento degli equilibri bellici tra le numerosissime unità territoriali sempre in conflitto tra loro.



**Fig. 8.** Cavalli di Frisia a Dùn Aonghasa

La questione delle dipendenze politiche e gerarchiche dei “ringforts” durante l'alto medioevo è abbastanza nota e documentata ed era regolata in maniera estremamente rigida, da norme stabilite dalla *bèscnu ìnse Erenn* (“la pratica legale dell'isola di Irlanda”) cioè l'antica legislazione risalente all'età del Ferro e comunque vigente anche in epoca altomedioevale, amministrata dai *breithiùna*, un corpo di giudici professionisti ambulanti che si spostavano periodicamente di villaggio in villaggio, ed eventualmente fatte rispettare con le armi; essa rispecchia esattamente la struttura sociale della società di quel tempo.

Gli antichi trattati legislativi irlandesi stabilivano con precisione il numero dei valli e dei terrapieni, nonché le misure lineari che ciascun *ringfort* doveva avere, in relazione al rango e alla nobiltà del capo (che risiedeva al suo interno) della comunità stanziata nel territorio circostante (O' Croinin D., 1995). Il territorio era diviso in unità territoriali dette “*tuath*” (popolazione) a capo delle quali era posto un “*Ri tuaithe*”, una specie di reuccio provinciale, a cui spettava di diritto un “*Tir Cumaile*” cioè il dominio su un'estensione di terra pari a 7 “*cumal*” (1 “*cumal*” equivaleva a 13.9 ettari) e aveva il diritto di risiedere in

un forte multivallato, cioè difeso da più terrapieni oppure muri concentrici. Subito dopo il “*Ri tuaithe*” venivano gli “*Aire forgill*”, suoi diretti vassalli, che avevano legami di sangue o di famiglia con il re ed il dominio su 6 “*cumal*” di territorio. Subito dopo era la volta degli “*Aire ard*” con 5 “*cumal*”, i quali avevano funzioni militari ed erano obbligati a gestire un luogo sacro o una chiesa, in epoca cristiana, all’interno del territorio da loro amministrato, poi gli “*Aire tuise*”, generalmente personaggi che si erano guadagnati la nobiltà con il valore in battaglia, a cui pertinevano 4 “*cumal*”, poi gli “*Aire deso*” con 3 “*cumal*”; a loro era dato diritto di risiedere nei “ringforts” muniti di 3 o 2 muri di fortificazione. La nobiltà più bassa era quella dei “*Boaire*” (letteralmente “il signore delle mucche”) che governava 2 “*cumal*” su cui vi allevava il bestiame, ed infine c’erano gli “*Ocaire*” (i “giovani signori”) generalmente figli di nobili che, lasciata la casa paterna accompagnati da un seguito di guerrieri con le loro famiglie, si stabilivano su nuove terre. Essi avevano diritto di risiedere in strutture fortificate circondate da un singolo muro di recinzione. Su tutti comandava l’”*Ard Ri*”, il re supremo, il quale fino all’invasione normanna ebbe la sua sede regale sulla collina di *Temair* (Tara).

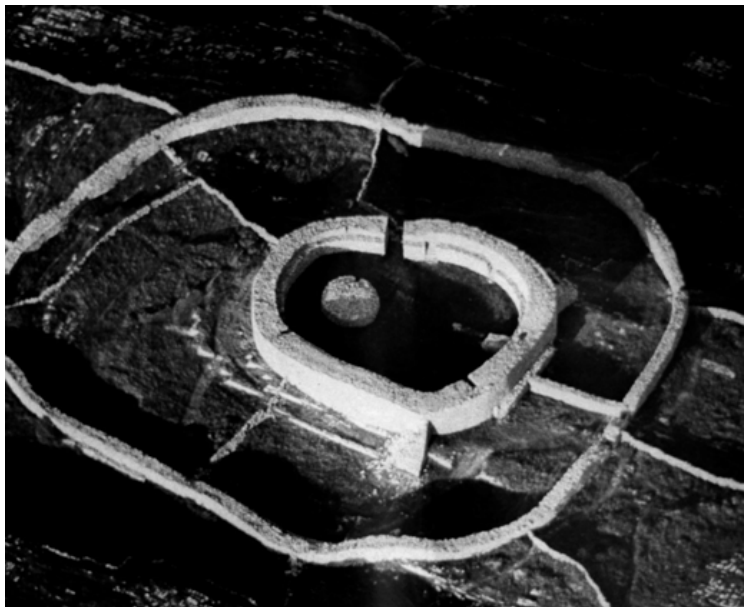


**Fig. 9.** Il “*Grianàn Aileach*” (il Palazzo del Sole) nella contea di Donegal. Fu sede dei re degli *Ulaid* dopo la distruzione della residenza reale di *Emain Macha*.



**Fig. 10.** La struttura terrazzata del muro di fortificazione del Grianan Aileach.

Per mostrare praticamente come funzionava il sistema delle dipendenze gerarchiche è utile considerare come esempio la ristretta situazione territoriale delle Isole Arann la quale proprio per la ristrettezza del territorio e la sua delimitazione stabilita dal mare, è semplice da esaminare. Sull'isola di Inis Mòr, è facile stabilire che *Dùn Aonghasa* con i suoi 5 muri concentrici, sia stato il centro politico dominante, sede del “*Ri tuaithe*” da cui direttamente dipendevano il monovallato *Dùn Eoghanachta* sede probabilmente di un “*Boaire*” e il bivallato *Dùn Eochla* che doveva essere la residenza di un “*Aire deso*”. Anche il *Dùn Duchathair* poteva essere probabilmente un “*dùn*” dipendente dal *Dùn Aonghasa*, ospitando un “*Aire Forgill*” e dal “Forte nero” dipendeva direttamente il *An Dùn Beag*, probabile residenza di sede di un “*Ocaire*”. Il bivallato *Dùn Eochla*, pertinente probabilmente ad un “*Aire tuise*” aveva alle sue dirette dipendenza il *Dùn Beag* sede probabile, anche esso, di un “*Ocaire*”. La situazione territoriale di Inis Maan cioè l'isola di mezzo è più semplice esistendovi solo due “*ringforts*”: il bivallato *Dùn Chonchuir* sede probabile di un “*Aire forgill*”, e il monovallato *Dun Fearbhai*, sede probabile di un “*Boaire*” oppure di un “*Ocaire*”. L'isola, più piccola *Inis Oirr* ospita invece l'unico “*Dun Formna*”, monovallato e sede di un “*Ocaire*”. La rigidità della struttura gerarchica, politica e territoriale si riflette anche negli esiti delle numerosissime guerre combattute nell'Irlanda altomedioevale, documentate dagli annali monastici al ritmo medio di 8 conflitti per anno, tra provincia e provincia e tra tribù e tribù, le quali si risolvevano in grandi razzie di bestiame a danno dei vinti, ma quasi mai con annessioni territoriali da parte del vincitore il quale sapeva benissimo che il territorio sarebbe stato poi indifendibile, quindi dopo aver prevalso, l'assalitore se ne tornava a casa sua portandosi dietro le mandrie razziate al vinto, salvo ricevere a sua volta, poco tempo dopo la visita di un altro razziatore più agguerrito di lui...

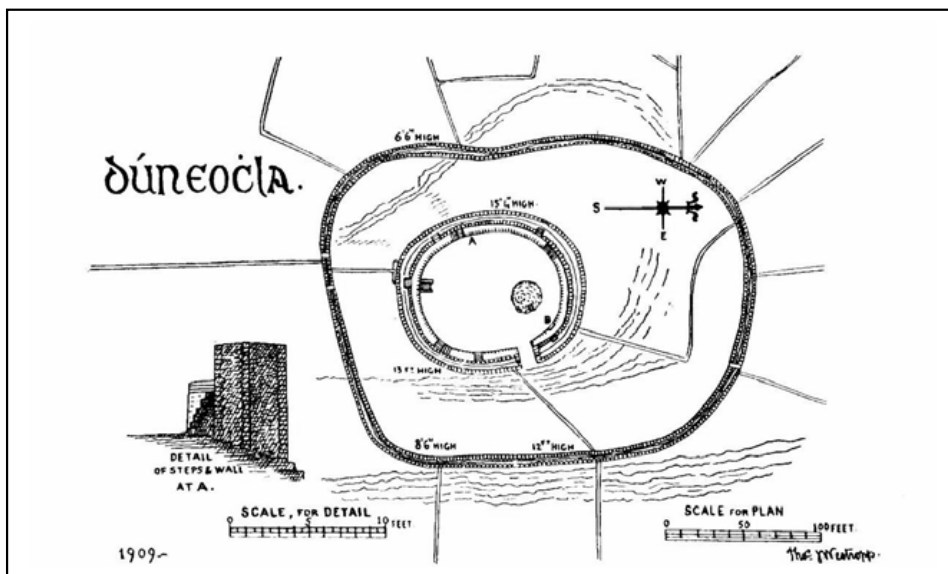


**Fig. 11.** Il bivallato *Dùn Eochla* sull'isola di Inis Mòr (Arainn)

### **L'orientazione delle aperture d'accesso**

Se gli antichi testi legislativi stabilivano precise regole per la forma e la dimensione, nulla era esplicitamente prescritto nel caso dell'orientazione dell'apertura d'accesso rispetto alle direzioni astronomiche fondamentali. L'indagine archeologica ha stabilito però che la maggior parte dei *ringforts* sono aperti nella direzione orientale. In questo lavoro sono

state analizzate statisticamente le orientazioni delle aperture d'accesso di circa 10000 strutture utilizzando tutto il materiale che è stato possibile raccogliere: misure accurate di orientazione eseguite in loco da me di oltre un centinaio di essi nel 2003, 2005 e 2006, rilievi eseguiti esaminando le immagini da satellite in alta risoluzione georeferenziate e georettificate, dati di letteratura pubblicati dagli archeologi irlandesi che eseguirono gli scavi e la prospezione archeologica ed infine i rilievi eseguiti esaminando le mappe a grande scala pubblicate dall'Irish Ordnance Survey Office (l'equivalente irlandese del nostro Istituto Geografico Militare), su cui ne sono riportati dettagliatamente moltissimi. E' stata anche esaminata la letteratura ottocentesca in relazione sia alle strutture andate distrutte negli anni scorsi, sia a quelle ancora esistenti e rilevabili, soprattutto quelle accuratamente misurate e mappate dallo studioso T.J. Westropp a cui dobbiamo un lavoro di inestimabile valore storico ed archeologico eseguito tra la fine del '800 ed il primo '900 in un periodo in cui anche scattare fotografie era vietato dalle leggi stabilite dall'occupazione inglese dell'Irlanda.



**Fig 12.** Planimetria del *Dùn Eochla* redatta nel 1909 da Thomas J. Westropp.



**Fig. 13.** Una rara fotografia di Thomas J. Westropp, ingegnere, che a cavallo tra la fine del '800 e nei primi anni del '900 eseguì centinaia di rilievi di antiche strutture fortificate sul territorio irlandese.

I dati di orientazione rilevati, sono ovviamente di differente livello di accuratezza e quindi sono stati trattati mediante la metodologia statistica ritenuta più efficace a seconda dei casi e della dimensione del campione di dati disponibile, esaminando globalmente sia tutto il materiale, sia eseguendo l'analisi statistica ed archeoastronomica separatamente nel caso di alcune regioni i cui dati erano particolarmente numerosi e significativi, le quali sono caratterizzate anche da una maggior concentrazione di siti.

### Metodologia di rilievo

La metodologia di rilievo archeoastronomico applicata durante il presente studio è stata ovviamente differente a seconda della tipologia del materiale documentario a disposizione. In tutti i casi l'obiettivo finale è stato quella di pervenire alla misura dell'azimut astronomico di orientazione dell'asse dell'apertura di ingresso di ciascun "ringfort", e ovviamente la posizione geografica accurata di ciascuno di essi. La metodologia di lavoro ha previsto quindi 4 diverse modalità operative. La prima è stata il rilievo diretto sul campo di ciascuna struttura, la seconda l'analisi delle immagini georeferenziate e georettificate da satellite, la terza è stata l'analisi delle mappe dell'Irish Ordnance Survey Office e la quarta ha riguardato l'esame della letteratura di scavo redatta dagli archeologi irlandesi che è stato possibile reperire sia in formato cartaceo che elettronico.



Fig. 14. L'autore durante il rilievo GPS del *Dùn Eochla*, nel 2003.

### Il rilievo diretto

Il rilievo diretto sul campo è stato eseguito, per circa 130 siti distribuiti attraverso tutta l'Irlanda, determinando inizialmente la posizione geografica di ciascun sito riferito al DATUM WGS84 mediante un ricevitore satellitare GPS GARMIN GPSIII<sup>1</sup>. Successivamente è stato determinato l'asse dell'apertura d'accesso di ciascun *ringfort* e determinato, mediante una bussola topografica prismatica Wilkie, usata solamente come goniometro, l'angolo orizzontale di orientazione rispetto a particolari del paesaggio molto evidenti, ma accessibili, di cui era possibile determinare le coordinate GPS facendo stazione in quel luogo. Ad esempio nel caso dei rilievi eseguiti su Inis Mòr il punto di riferimento utilizzato è stata la sommità di un vecchio faro ora in disuso, ma aperto al

<sup>1</sup> Le misure sono state eseguite utilizzando il codice C/A, in acquisizione continua mediando circa un migliaio di point-positionings per ogni sito raggiungendo un'accuratezza sul posizionamento inferiore al metro.

pubblico, posto nella parte più elevata dell'isola. Di fatto sono state stabilite numerose basi GPS di riferimento in quanto ogni punto di stazione è stato identificato con le sue coordinate geografiche misurate e lo stesso per il punto di riferimento, questo permette di determinare accuratamente l'azimut astronomico di orientazione della base mediante le procedure descritte in Gaspani, 2006 e Cernuti e Gaspani, 2006 e quindi quello dell'asse dell'apertura d'accesso di ciascun *ringfort*. Accanto al faro era posto anche uno "skypoint": un punto geodetico stabilito dall'Irish Ordnance Survey Office le cui coordinate geografiche erano note con grande precisione.

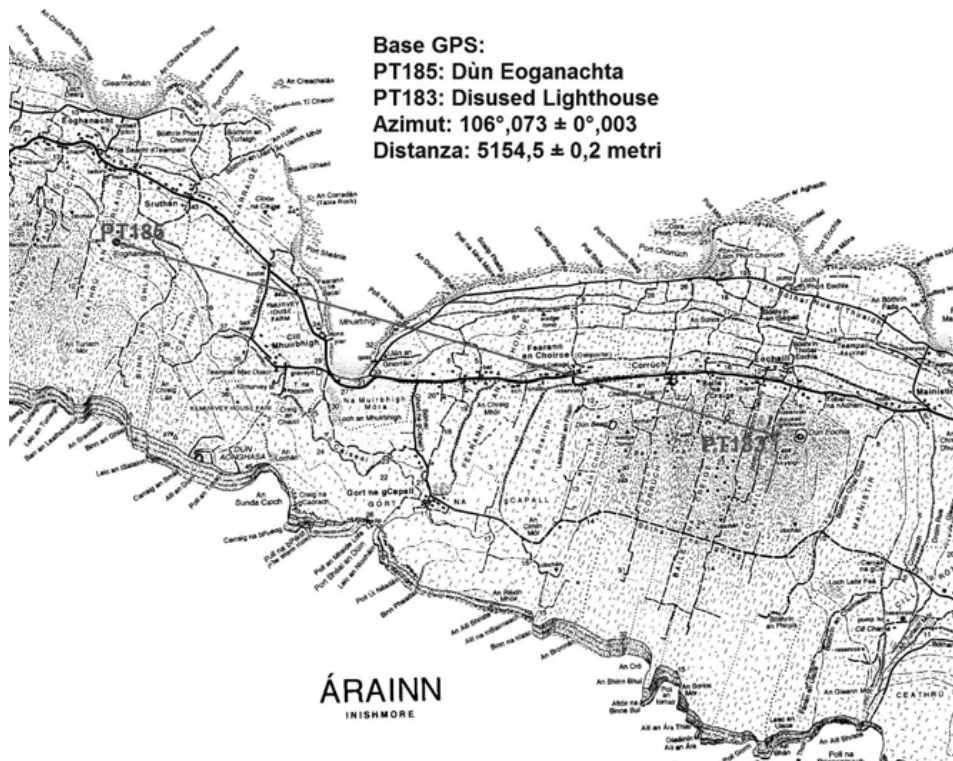


Fig. 15. Una delle basi GPS stabilite su Inis Mòr



Fig. 16. Il rilievo dell'asse dell'apertura d'accesso a Dùn Eoghanachta (PT185) riferito alla sommità del vecchio faro in disuso (PT183) su Inis Mòr (Arainn).

Questa procedura ha permesso la determinazione degli azimut di orientazione con un errore mediamente inferiore a  $\pm 0^{\circ},5$ . Un dato accessorio interessante è rappresentato dalle deviazioni magnetiche globali misurate sulle isole Arann: la differenza media tra gli azimut astronomici e quelli magnetici riferita all'Agosto 2003 è stata pari a  $-5^{\circ},2 \pm 0^{\circ},4$  contro i  $-9^{\circ}$  indicati dalle mappe topografiche locali.

### **Rilievo sulle immagini satellitari**

Il rilievo degli azimut di orientazione desunti dalle immagini satellitari è stato ottenuto isolando le sezioni delle immagini sulle quali è stato proiettato il reticolato geografico WGS84 e misurando, mediante strumenti software che si basano sul conteggio dei pixels nelle direzioni meridiana ed equinoziale, l'orientazione degli assi delle aperture dei vari *ringforts* ottenendo una accuratezza dell'ordine di  $\pm 1^{\circ}$  circa.

### **Rilievo sulle mappe dell'Irish Ordnance Survey Office**

La metodologia di rilievo in questo caso è stata basata sulla misura diretta dell'angolo tra degli assi delle aperture d'accesso e la direzione nord del meridiano geografico desunto dal reticolato stampato sulle mappe, eseguita a tavolino mediante il tradizionale goniometro. Le coordinate geografiche ed i dati di orientazione sono stati corretti per il cambiamento di Datum da quello Irlandese al WGS84. L'accuratezza con cui è stato possibile determinare gli azimut astronomici di orientazione è stata anche in questo caso dell'ordine di  $\pm 1^{\circ}$  circa.

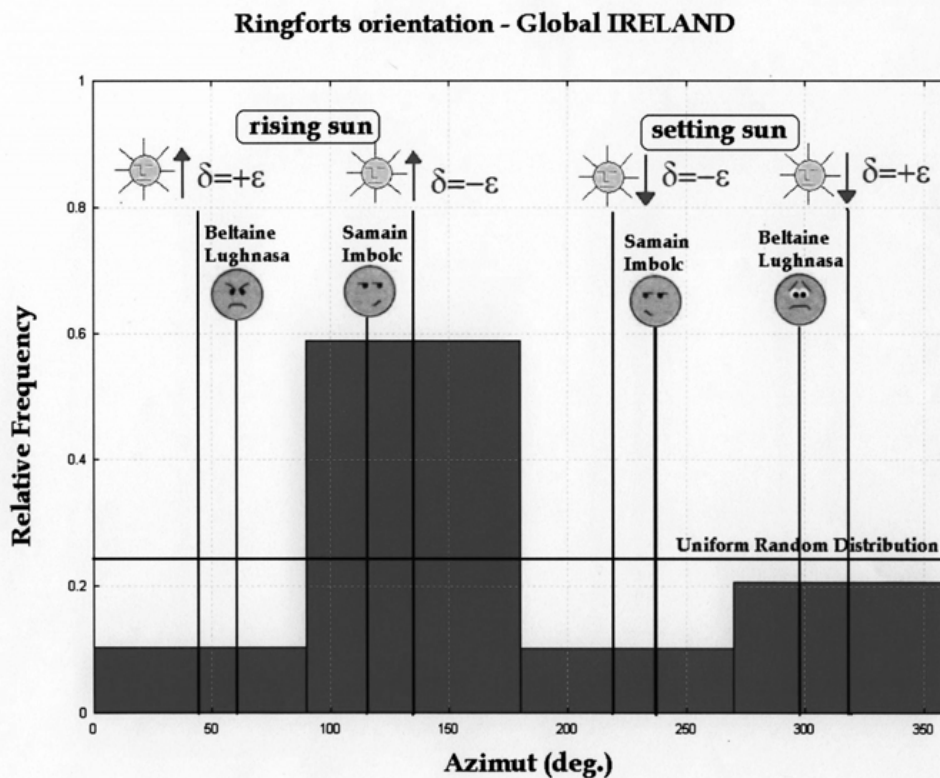
### **Analisi della letteratura archeologica**

L'analisi della letteratura archeologica irlandese ha permesso di rilevare una grandissima quantità di dati di orientazione delle aperture d'accesso ai *ringforts*. Gli autori, per lo più archeologi, si sono però limitati a riportare il quadrante in cui l'apertura era posta, quindi: NE, SE, SW e NW. In questo caso è stato obbligatorio assumere i seguenti azimut convenzionali:  $45^{\circ}$  per il quadrante NE,  $135^{\circ}$  per il quadrante SE,  $225^{\circ}$  per il quadrante SW e  $315^{\circ}$  per il quadrante NW quali valori mediani di 4 distribuzioni uniformi ampie  $22^{\circ},5$  in più ed in meno ciascuna rispetto al valore centrale. Ovviamente questi dati di precisione più limitata hanno condizionato tutta la metodologia di indagine archeoastronomica, senza però precludere la possibilità di ottenere risultati significativi.

### **Analisi archeoastronomica**

Durante l'esecuzione dell'analisi archeoastronomica è stato deciso di dividere l'orizzonte astronomico locale in 4 segmenti ampi  $90^{\circ}$  ciascuno corrispondenti ai quattro settori NE, SE, SW e NW in quanto i dati di orientazione più numerosi erano quelli ricavati dalla letteratura archeologica e quindi di ragionare in relazione alla visibilità della levata e del tramonto degli astri più luminosi entro tali segmenti di orizzonte lungo il corso dell'anno. L'analisi globale di tutte le circa 10000 orientazioni disponibili ha permesso di mettere in evidenza che oltre il 50% dei *ringforts* esaminati mostra l'asse dell'apertura d'accesso allineato verso un settore dell'orizzonte astronomico locale compreso tra  $90^{\circ}$  e  $180^{\circ}$  di azimut astronomico in cui durante il I millennio d.C., alla latitudine media dell'Irlanda ( $53^{\circ},5$  N), sorgevano gli astri compresi in un fascia di declinazione che si stendeva dall'equatore celeste fino ad una declinazione pari a circa  $-37^{\circ},5$ . La percentuale dei *ringforts* orientati verso il punto di tramonto degli astri nella stessa fascia di declinazione è

invece mediamente solo il 12.5% circa la quale è molto al di sotto del valore atteso nel caso dell'ipotesi che l'orientazione delle aperture d'accesso fosse stata del tutto casuale: in questo caso la percentuale attesa è pari al 25% costante su l'intero sviluppo dell'orizzonte orizzonte. Lo stesso avviene nel caso della fascia di declinazione compresa tra  $+90^\circ$  e  $0^\circ$ . Un valore un poco superiore, ma ancora al di sotto di quello atteso nel caso di distribuzione casuale uniforme è stato rilevato nella direzione relativa al tramonto degli astri compresi in quella fascia di declinazione.



**Fig. 17.** Istogramma dell'orientazione negli assi degli ingressi ai *ringforts* ottenuto con il materiale relativo a tutto il territorio irlandese.

Prendiamo ora in esame le direzioni solari fondamentali: l'analisi statistica ha rilevato una marcata preponderanza, corrispondente a circa il doppio del valore atteso nel caso di orientazione casuale, delle orientazioni nella direzione pertinente alla levata del Sole al solstizio d'inverno, mentre sia la direzione di levata del Sole al solstizio d'estate che quella di tramonto dell'astro al solstizio d'inverno risultano decisamente poco considerate, in quanto l'istogramma mostra un valore circa metà del valore atteso in caso dell'ipotesi di casualità. Nel caso della direzione relativa al tramonto solstiziale estivo, la distribuzione mostra una certa prossimità al valore atteso nel caso di casualità. L'andamento della distribuzione sembra accordarsi bene anche con la levata del Sole alle date in cui i vari "ard Ri", i re supremi irlandesi, stabilivano la celebrazione delle "Oenach", cioè le grandi feste pubbliche, a *Samain* e a *Beltane*. La correlazione con la levata solare alle quattro ricorrenze sacre rituali: *Samain*, *Beltane*, *Imbolc* e *Lughnasa*, non mostra gli stessi livelli, tanto che la levata solare a *Samain* e ad *Imbolc* sembra essere decisamente più frequentemente considerata rispetto alla levata solare alle altre ricorrenze tradizionali; questo si osserva anche per quanto riguarda i siti collocati cronologicamente dopo la fase di cristianizzazione dell'Isola che pone fine all'età del Ferro. Ricordiamo che intorno al VI secolo le quattro ricorrenze rituali furono "solarizzate" di monaci cristiani i quali le

sganciarono dalle levate eliache delle stelle per piazzarle in corrispondenza di alcune date fissate lungo l'anno entro il calendario giuliano ufficialmente adottato dalla Chiesa. Le nuove date furono stabilite in modo che la declinazione del Sole fosse pari a  $+16^\circ$  nel caso di *Beltane* e *Lughnasa* e  $-16^\circ$  nel caso di *Samain* ed *Imbolc*.



**Fig. 18.** Lo *Staique Fort* nella contea di Kerry. I reperti archeologici provano che fu attivo durante l'età del Ferro.

Consideriamo ora la Luna: nell'intervallo di declinazione corrispondente all'orientazione più frequente degli assi degli accessi ai "ringforts", l'astro raggiungeva la minima declinazione, pari a  $\delta=(-\varepsilon-i)$ , al lunistizio estremo inferiore, ma anche la declinazione intermedia inferiore  $\delta=(-\varepsilon+i)$ , ad intervalli di 18,61 anni solari tropici. Nel caso delle stelle più brillanti la levata di alcune di esse poste a quell'epoca sotto l'equatore celeste, quali Sirio, Antares, Rigel le stelle della Cintura di Orione sembra essere stata molto importante, mentre Spica sembra esserlo stato meno. Ricordiamo che l'analisi dell'antica letteratura irlandese portata avanti da tempo da chi scrive, ed ancora in corso, alla ricerca dell'antica terminologia astronomica, ha permesso di recuperare i nomi utilizzati per identificare un certo numero di stelle e di costellazioni. Abbiamo quindi i termini antico irlandesi "an Dam Allaid" (il cervo selvaggio) per identificare Antares, "an Madra" (il cane da compagnia, in contrapposizione ad "an Cu" il cane da guerra, corrispondente alla costellazione del Leone) per Sirio, "Nuadu Airgetlan" (Nuada dal Braccio d'Argento: il mitico re dei *Tuatha de Danaan*) per Orione e "an Gort" (il campo da coltivare) per Spica; nel caso di Rigel non è ancora nota una denominazione old-irish. La levata delle stelle stabiliva anche per le antiche popolazioni irlandesi tutta una serie di riferimenti utili alla pianificazione dell'agricoltura, anche se nel medioevo fu il Sole ad essere l'astro maggiormente tenuto in considerazione, anche come diretta conseguenza del Cristianesimo che lo assimilava simbolicamente al Cristo, ma la ragione della peculiare orientazione degli accessi ai *ringforts* non sembra essere connessa con il significato agricolo delle stelle citate. I *ringforts* erano topograficamente connessi con l'ubicazione dei monasteri cristiani sul territorio e con i piccoli insediamenti legati ai cenobi i quali mostrano prevalentemente strutture di forma quadrangolare tendenzialmente orientate lungo la direzione equinoziale locale oppure verso la levata solare a *Samain* e *Bealtaine* tranne alcuni di essi posti sulle isole. Nonostante la simbiosi economica tra il potere politico locale rappresentato dai *ringforts* e quello ecclesiastico stabilito dai grandi monasteri, i criteri costruttivi e di orientazione dei manufatti non si sono influenzati e sono rimasti indipendenti nei due tipi di strutture per tutto l'alto medioevo irlandese. I risultati descritti sono relativi alla media globale su tutta l'isola, ma esistono alcune fluttuazioni regionali le quali sono state prese in esame separatamente regione per regione. Se il criterio di analisi globale tenta di ottenere qualche informazione relativamente ai criteri generali di orientazione, non dobbiamo dimenticare comunque che nulla vieta che ciascun

“ringfort” possa essere stato allineato secondo un criterio individuale tipico di ciascuna comunità rurale che vi risiedeva. Nella regione del South West Midland sono presenti circa 400 strutture fortificate la cui analisi ha mostrato che il criterio di orientazione degli ingressi fu anche in questo caso, con grande probabilità quello di allinearli verso il punto di levata del Sole al solstizio d’inverno oppure verso il punto di levata dell’astro a *Samhain* e *Imbolc*. Lo stesso avviene per le alcune centinaia di siti fortificati posti nel North Kerry, sempre nel sud-ovest dell’isola. Nella regione di *Cruachain Ai*, più a nord, nell’area di Roscommon, dove esistono i resti di una delle quattro antiche residenze regali, l’orientazione globale prevede un criterio legato alla levata del Sole al solstizio d’inverno e forse anche al sorgere di Antares. Nel caso di *Cruachain Ai* la concentrazione delle strutture fortificate allineate secondo questo criterio è molto più elevata che nel caso delle altre aree regionali prese in esame. Lo stesso criterio di orientazione e la stessa preponderanza delle porte d’accesso con l’asse allineato verso una direzione posta nel quadrante SE sono emersi dall’analisi dei “ringforts” posti nella penisola di Iveragh, sempre nella contea di Kerry, ed anche nel caso dei siti fortificati posti nella regione di Louth. Anche quelli ubicati nella contea di Leitrim, quelli distribuiti sul territorio del Donegal, nel nord dell’Irlanda e quelli posti nella Small County Barony nella regione di Limerick, mostrano di essere stati orientati in modo tale che le porte d’accesso siano rivolte verso il segmento sud-occidentale dell’orizzonte naturale locale.

## Conclusioni

Le ragioni della preferenza per l’orientazione delle aperture d’accesso dei *ringforts* irlandesi verso la direzione sud-orientale non sono note. Una ricerca successiva tenterà di far luce sulle motivazioni ideologiche che stanno sicuramente dietro ai criteri di orientazione delle aperture d’accesso. Sia la storiografia che gli antichi trattati di legge tacciono del tutto relativamente a questo fatto. L’orientazione degli accessi non sembra essere condizionata dalla topografia del territorio su cui sorgono i *ringforts* quindi è stato verificato se l’orientazione verso il settore di orizzonte sudoccidentale potesse essere stata determinata non da un criterio astronomico, ma da ragioni legate alla direzione in cui soffiano i venti prevalenti, ma anche questa ipotesi non regge in quanto sull’isola soffiano venti diretti in tutte le direzioni, a seconda dell’orografia dei luoghi e del particolare periodo dell’anno: quindi l’ipotesi dell’orientazione astronomica sembra per ora reggere molto bene ed essere l’unica in grado di spiegare i risultati sperimentali, anche se le motivazioni più profonde non sono per ora determinabili. Sia la levata solare al solstizio d’inverno che quella relativa alle ricorrenze di *Samain* ed *Imbolc* sono sicuramente dei buoni “target” astronomici per spiegare le orientazioni messe in evidenza, anche se queste ultime, secondo la storiografia antica irlandese, erano ritenute tradizionalmente più importanti di quanto non fosse il solstizio invernale. *Samain* era l’inizio dell’anno ed anche della stagione invernale, nel calendario bi-stagionale irlandese, mentre *Imbolc* rappresentava di fatto la fine della parte più umida e fredda dell’anno e l’inizio della fioritura. Ad *Imbolc* i martirologi cristiani irlandesi hanno assegnato la festa di Santa Brigida, stabilita al 1 Febbraio (Stokes, 1905). Non dobbiamo comunque dimenticare che il vescovo *Cormac Mac Cuileannain* (836-908 d.C.), re di Cashel ed autore del “*Sanas Chormaic*” (il Glossario di Cormac) scrisse in esso che: <<...ogni persona intelligente in Irlanda può valutare l’ora della notte in tutto il corso dell’anno studiando la posizione della Luna e delle stelle>>, per cui non dobbiamo trascurare la capillare diffusione delle conoscenze astronomiche pratiche tra la popolazione medioevale irlandese, come anche

altri testi dell'epoca ci tramandano e che questa possa aver condizionato l'orientazione delle aperture d'accesso ai "ringforts".

### **Bibliografia**

Cernuti S., Gaspani A., 2006, *Introduzione all'archeoastronomia: nuove tecniche di analisi dei dati*, Fondazione Giorgio Ronchi, vol. LXXXIX, 190 pp. Edizioni Tassinari, Firenze, 2006

Gaspani A., 2006, *Il GPS in archeoastronomia. Tecniche di rilevamento dei siti archeologici di rilevanza astronomica mediante tecniche satellitari GPS*, Rivista Italiana di Archeoastronomia, vol. IV, 2006, pag. 135 - 196

Kelly F., 2000, *Early Irish farming*, School of Celtic Studies, Dublin Institute for the Advanced Studies. Dublin

Lalor B. (editor), 2003, *The encyclopedia of Ireland*, Gill & Macmillan Ltd, Dublin

Mac Cuileannan C., 890 d.C. circa, *Sanas Chormaic*

O' Croinin D., 1995, *Early medieval Ireland 400-1200*, Longmans History of Ireland, Pearson Education Limited

Stokes W., 1905, *The matyrology of Oengus the Culdee (Fèlire Oengusso Cèli Dè)*, Harrison & Sons, London

Westropp T. J., 2004, *Archaeology of the Burren – Prehistoric Forts & Dolmens in North Clare*, Reprint anastatico degli articoli pubblicati da Westropp sul Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland tra il 1896 ed il 1915

Westropp T. J., 1895, *Arann Islands*, Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland, 25, 250-274, Ristampato in: Westropp 1905, T. J., *Aran Islands – Illustrated Guide to the Northern, Western, and Southern Islands, and Coast of Ireland*, Royal Society of Antiquaries of Ireland; ristampato nuovamente nel 1969 a cura di Hartnett and O' Riordàin