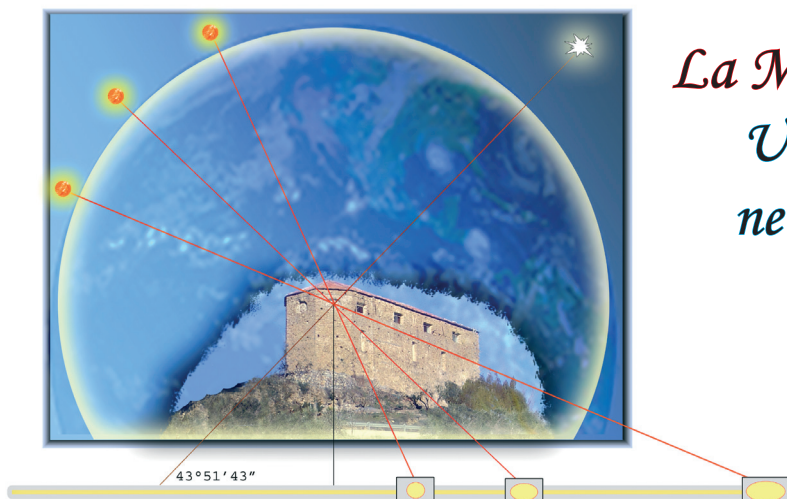




La Meridiana della Visitazione. Un nuovo grande gnomone nella Chiesa della Madonna della Visitazione a Perinaldo (Imperia).

Giancarlo Bonini - Marina Muzi

Perinaldo è il paese natale di Giovanni Domenico Cassini, qui nato l'8 giugno 1625, in una casa che oggi è conosciuta come il Castello Maraldi. In questa stessa casa sono nati anche due altri grandi astronomi, nipote e pronipote di G.D.Cassini, anche loro membri dell'Académie de France: Giacomo Filippo Maraldi (1665-1729), che insieme al matematico ed astronomo Francesco Bianchini, ha, tra l'altro, realizzato, nel 1702, la Meridiana della Chiesa di S. Maria degli Angeli a Roma e Gian Domenico Maraldi (1709-1788).

Nell'anno 2005 è stato celebrato il 350^{mo} anniversario della costruzione della Meridiana della Basilica di San Petronio in Bologna, tuttora la più lunga al mondo, realizzata da Giovanni Domenico Cassini nel 1655. La Città di Bologna ha celebrato l'evento, con una serie di manifestazioni culturali e scientifiche che si sono svolte lungo l'intero 2005, denominato Anno Cassiniano.

G.D. Cassini ha realizzato anche altre meridiane, a Bologna, a Genova, a Parigi; oggi, in suo onore, ne è stata realizzata una a Perinaldo.

Con la Meridiana della Visitazione si è voluto rappresentare, quindi, un significativo legame tra passato e presente, lungo l'itinerario storico, geografico e scientifico di G.D.Cassini da Perinaldo, a Genova, a Bologna, a Parigi.



A Perinaldo esiste un piccolo, ma stimato osservatorio astronomico intitolato a G.D.Cassini, situato all'interno del Municipio di Perinaldo; la gestione è curata da "Stellaria", che assicura l'attività didattica e divulgativa, in collaborazione con astrofili, gnomonisti, astronomi ed astrofisici, che dal 1997 regolarmente accolgono tante scolaresche ed un pubblico sempre più vasto e numeroso.

"Stellaria" ha anche curato la progettazione e la realizzazione della Meridiana della Visitazione.

Già dal 2002, l'osservatorio astronomico "G.D.Cassini", inizia ad interessarsi ad una ricostruzione storico-geografica della Chiesa della Visitazione. Vengono fatti dei rilevamenti ed una relazione viene presentata al Convegno internazionale "Archeoastronomia: un dibattito tra archeologi ed astronomi alla ricerca di un metodo comune", tenutosi a Sanremo, l'1-3 novembre 2002.

Nel 2004, viene progettata, da Stellaria, che ne curerà anche la realizzazione, una Linea Meridiana che attraversa tutta la chiesa. La realizzazione dello strumento (o almeno l'inizio dei lavori) era stata previ-

Intervento al Convegno IISL di
Archeoastronomia
Sanremo 01-03/11/2002



**"Archeoastronomia:
un dibattito tra archeologi ed astronomi
alla ricerca di un metodo comune."**

La chiesa di Madonna del Poggio de Rey a Perinaldo :
l'orientamento tra storia e tradizione



sta per il 2005, in concomitanza dell'Anno Cassiniano della Città di Bologna. Il progetto viene accolto con favore dalla Curia, ma l'espletamento delle pratiche burocratiche e la ricerca dei fondi necessari, fanno slittare l'inizio dei lavori al dicembre 2006.

L'opera, che comprende la pavimentazione di tutta la chiesa, è stata ultimata nel 2007.

Le Meridiane dette "a camera oscura"

Dal 1500 e per almeno due secoli queste grandi e spettacolari meridiane, realizzate soprattutto nelle chiese, sono stati eccezionali strumenti di indagine scientifica, che hanno permesso decisivi passi avanti nella comprensione della meccanica celeste.

Nate a partire dall'esigenza ecclesiastica di stabilire la data degli equinozi, in particolare di quella dell'equinozio di primavera, necessaria per la determinazione della Pasqua, hanno consentito, grazie alle loro eccezionali dimensioni, uno studio più approfondito e dettagliato del movimento apparente del Sole e, attraverso di esso, la definizione più precisa di alcuni fenomeni celesti, come la variazione dell'obliquità dell'eclittica.

Una **meridiana** è uno strumento che indica l'istante in cui il Sole è sul meridiano locale, cioè il mezzogiorno solare di una determinata località. Uno **gnomone**, un'asta conficcata sul terreno o su di una parete, proietta la sua ombra, che al mezzogiorno passerà su di una linea posta lungo l'asse nord-sud, la **linea meridiana**.

Nella **meridiana a camera oscura**, non è un'asta a proiettare la sua ombra, ma, attraverso un foro, il **Foro Gnomonico**, è l'immagine del Sole a proiettarsi sulla linea meridiana, situata in un ambiente in ombra.

Il foro gnomonico, il punto verticale ed il centro dell'immagine solare, costituiscono i tre vertici di un triangolo, il **triangolo gnomonico**, al quale si applicano le regole trigonometriche dei triangoli rettangoli. L'altezza gnomonica rappresenta un cateto ed è l'unico lato fisso del triangolo, l'altro cateto è la distanza dal punto verticale -il piede del foro gnomonico- al centro dell'immagine solare e l'ipotenusa la distanza di quest'ultimo dal foro.

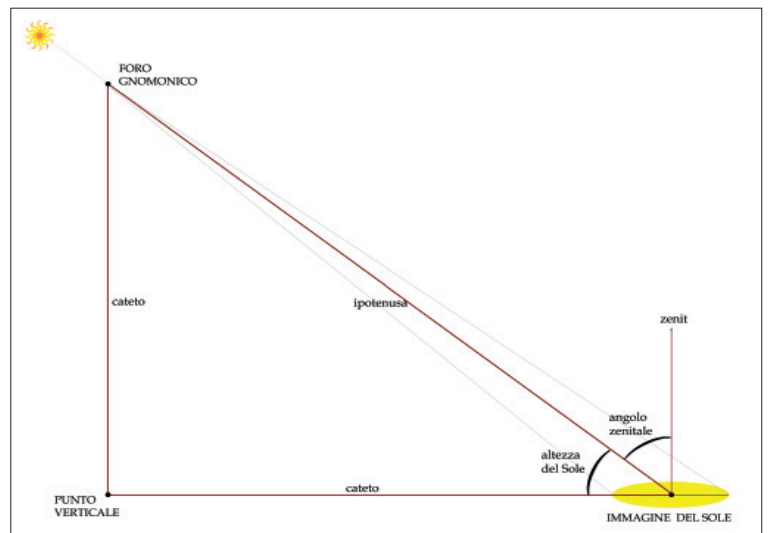
Il **foro gnomonico** ha un diametro inferiore al **diametro apparente del Sole**: solo in questo modo si realizza il fenomeno della camera oscura e quella proiettata è effettivamente l'**immagine del Sole**; e, in effetti, sul piano di

proiezione possono essere osservate le **eclissi** che avvengono intorno al mezzogiorno, così come sull'immagine del Sole si possono scorgere, quando sono presenti, le **macchie solari**.

La **forma ellittica** dell'immagine dipende dall'angolo di incidenza dei raggi solari con il piano di proiezione, generalmente il pavimento: sarà quindi più accentuata quando il Sole è più basso, con il massimo di ellitticità al solstizio d'inverno, e meno accentuata quando il Sole è più alto, divenendo quasi circolare al solstizio d'estate.

La **dimensione** dell'immagine proiettata dipende dalla distanza del foro dal piano di proiezione, cioè dalla lunghezza del raggio luminoso che parte dal foro e va ad incontrare il piano di proiezione. Quindi, più è grande l'altezza del foro e più ingrandita risulterà l'immagine del Sole, aumentando così le possibilità di scorgere dettagli e cogliere più piccole variazioni della posizione e della dimensione dell'immagine solare. Ogni giorno, vero e proprio "orologio naturale", l'immagine del Sole compare da ovest, attraversa la linea segnando con precisione il mezzogiorno vero locale e scompare ad est.

Nel corso dell'anno, giorno dopo giorno, percorre tutta la linea compresa fra i due solstizi, da quello estivo, quando il Sole è al massimo della sua altezza sull'orizzonte, a quello invernale, quando il Sole si trova al minimo della sua altezza; vero e proprio calendario, anzi almanacco astronomico, vista la notevole quantità di dati che lo strumento può fornire su molti aspetti del movimento apparente del Sole e dei movimenti della Terra: dai valori della declinazione del Sole in ogni giorno dell'anno, all'obliquità dell'asse terrestre, alla variazione del diametro apparente del Sole, ecc..



Particolari condizioni storiche han fatto sì che in Italia fossero costruite, ed ancor oggi si trovino, la stragrande maggioranza di questi strumenti, tra cui citiamo la **Meridiana della Basilica di San Petronio** a Bologna, realizzata nel 1655 da G.D.Cassini, e la **Meridiana della Basilica di S.Maria degli Angeli**, a Roma, realizzata nel 1702 da F.Bianchini e G.F. Maraldi, nipote di G.D.Cassini.

La Chiesa della Madonna della Visitazione

La chiesa, dedicata alla Vergine, è un edificio costruito nel corso del XVII secolo. Da documenti esistenti nell'archivio parrocchiale di Perinaldo e nell'archivio arcivescovile di Ventimiglia, risulta che nel 1457 una tale Caterina Cassini aveva fatto costruire, per profonda fede verso la Vergine, a proprie spese e in un appezzamento di terreno di sua proprietà, un oratorio a Nostra Signora della Visitazione, ottenendone il diritto di patronato e quello della nomina del cappellano. Successivamente, per le cattive condizioni in cui versava l'oratorio suddetto, il vescovo Stefano Spinola nell'anno 1604, trovandosi a Perinaldo per una visita pastorale, sostando davanti all'oratorio, ordina che al più presto sia ridata nuova dignità alla chiesa.

La Chiesa della Visitazione è sempre stata ed è ancora molto cara alla gente di Perinaldo; è, per molti ancora, la "chiesa voluta dal Cassini sul meridiano"; non solo luogo di fede, dunque, ma anche luogo, tradizionalmente cassiniano, di cultura e memoria storica.

Essa è situata su una collinetta all'ingresso del paese, in una suggestiva posizione; oggi la strada provinciale le gira intorno, costeggiandola come in segno di rispetto e permettendo al passante di soffermarvisi con lo sguardo, prima di raggiungere Perinaldo.

La chiesa, detta della "Madonna del Poggio dei Rei", perché un tempo meta di pellegrinaggi di penitenti, è ancora oggi luogo di culto, importante per la comunità dei fedeli di Perinaldo, e luogo particolarmente caro e pregno di memoria per tutti i perinaldesi.

La Meridiana della Visitazione

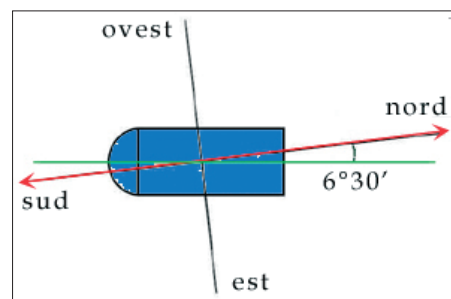
La chiesa è orientata con l'abside verso ovest di circa $6^{\circ}30'$. Il suo orientamento, che tra l'altro differisce di pochi gradi da quello della Basilica di San Petronio, ha permesso la realizzazione di una linea meridiana, che la attraversa per intero, in diagonale, dall'ingresso all'abside.



La Meridiana si sviluppa su due livelli, con altezze rispettive di **7,659 m sull'altare** e **8,139 m nella navata**.

Fra i due livelli, un piano inclinato, sul quale l'immagine solare si proietta per intero il 27, 28 e 29 agosto. Il foro, di 15 mm di diametro, è stato realizzato in una nicchia, su una parete dell'abside.

Seguendo le considerazioni dell'Ing. Gianni Ferrari, l'asse del piano del foro è stato diretto verso il punto solstiziale invernale, ottenendo così, d'inverno, quando l'immagine ha maggiori dimensioni, una maggiore quantità di luce e, quindi, un'immagine più luminosa.



La Meridiana della Visitazione è la prima, di queste proporzioni, ad essere realizzata in Italia dal 1900.

La Linea Meridiana

è composta da barrette di ottone, ognuna lunga 40 cm ed equivalente alla **centomilionesima parte dell'intero meridiano**.

Ellisse del solstizio d'estate

Asse maggiore 86,2 mm

Asse minore 83,7 mm

Sui marmi laterali, lungo tutta la linea, sono incisi i nomi **dei mesi**, e una lamina di ottone ne indica l'**inizio**.

Sui marmi laterali orientali sono incisi tutti i gradi di **altezza del Sole** che lo strumento può fornire a questa latitudine; il punto alla destra del numero corrisponde al centro dell'immagine solare.

Ellisse del Solstizio d'inverno

Asse maggiore 538,7 mm

Asse minore 208,2 mm

Gli archi tratteggiati segnano la posizione che l'immagine solare avrebbe avuto nel 1655, quando l'astronomo perinaldese G.D.Cassini realizzò la Meridiana della Basilica di S.Petronio a Bologna.

La distanza fra l'ellisse del 1655 e quella odierna, pari a circa 43 mm, è dovuta alla diminuzione dell'"obliquità dell'eclittica", che corrisponde alla diminuzione dell'inclinazione dell'asse di rotazione terrestre.

Punto verticale

Si trova alla verticale del centro del foro gnomonico. Per via della posizione del foro, resta all'interno della parete. **Un punto inciso sulla linea** segna la distanza, 1000 mm, dal punto verticale.

Ellissi degli equinozi

Asse maggiore 157,7 mm

Asse minore 114,4 mm

Qui è posizionato un particolare dispositivo, che richiama quello presente, anche se rovinato dal tempo e da restauri maldestri, nella Meridiana della Basilica di S.Maria degli Angeli a Roma, realizzata nel 1702 da Francesco Bianchini e dal perinaldese Giacomo Filippo Maraldi, nipote di G.D.Cassini. (Cfr. Il cielo in Basilica di M.Catamo e C.Lucarini).

Il dispositivo permette di conoscere quanto tempo manca all'istante dell'equinozio o quanto tempo è trascorso dal suo verificarsi.

Due ellissi, posizionate ai due lati della linea, contengono ognuna due lamine di ottone, con 35 graduazioni. Le ellissi sono incise nella posizione che occuperebbe l'immagine del Sole qualora l'equinozio avvenisse alle 12 (ora solare) ed ogni tacca corrisponde ad un'ora.

Le tacche hanno una forma ad arco e questo facilita l'individuazione della lamina giusta sulla quale leggere il numero di ore che separano dall'istante dell'equinozio. Al passaggio dell'immagine solare sull'ellissi occidentale, uno dei lembi (settentrionale o meridionale) dell'immagine si sovrappone (o si avvicina) ad uno degli archi incisi sulle lamine: il numero corrispondente è quello delle ore che separano dall'istante dell'equinozio e sulla lamina è indicato se essa è relativa al "prima" o al "dopo" dell'equinozio in questione. Dopo pochi minuti l'immagine solare transiterà sull'ellissi orientale e l'osservazione può essere ripetuta e confermata.

Le dimensioni delle ellissi incise corrispondono alle immagini realmente visibili; cioè tengono conto di una penombra considerata visibile all'80 %.



CARTA D'IDENTITÀ DELLA MERIDIANA DELLA VISITAZIONE

latitudine 43°51'43.25" longitudine 7°40'00"

Diametro del foro gnomonico :
15 mm

Posizione del foro gnomonico :
asse del foro parallelo ai raggi solari al solstizio d'inverno

Altezze del foro gnomonico :
altare 7,659 m - navata 8,139 m

Distanza dal punto verticale alla fine della piastra del solstizio d'inverno: 19,946 m

Velocità di spostamento dell'immagine solare :
direzione ovest-est

- al solstizio d'estate 0,55 mm/sec
- agli equinozi 0,82 mm/sec
- al solstizio d'inverno 1,40 mm/sec

direzione sud-nord

- agli equinozi 4,5 mm/ora (108 mm/giorno)

