



SOCIETA' ASTRONOMICA "G.V. SCHIAPARELLI"

# **Eclisse totale di Sole all'Isola di Pasqua e cieli australi notturni in Cile**

**Cile, Luglio 2010**

# Che cos'è un'eclisse totale di Sole e perché andare così lontano per vederla?

La domanda non si riferisce al fenomeno fisico, ma all'**esperienza associata**

Non si può veramente spiegare che cosa sia un'eclisse totale di Sole a chi non ne ha mai vista una, ma basti dire che **molti che ne hanno vista una, cercano di vederne altre**, benché le eclissi durino poco (7 minuti di totalità al massimo) e si rischi di non vederle proprio ... basta che arrivi una nube ...

Eppure siamo andati fino all'**Isola di Pasqua**, nonostante che le statistiche di copertura di nubi ci dessero **meno del 50% di probabilità di vederla**

Ma c'era un'altra **grande attrattiva astronomica** che ci chiamava laggiù: **lo splendore dei cieli australi nelle lunghe notti invernali** (perché, ovviamente, luglio è in pieno inverno nell'emisfero australe)

# Dove siamo andati?

- **In Cile:** in un certo senso alla fine del mondo, perché il cono sud dell'America è lontano da tutto il resto delle terre emerse
- **Per l'eclisse totale dell' 11 Luglio: all'Isola di Pasqua,** nell'Oceano Pacifico a 5 ore di volo a Nord Ovest da Santiago del Cile
- **Per ammirare il cielo australe** (ma anche per turismo terreno e terrestre):
  - **Nel deserto di Atacama,** visitando anche (ma di giorno) l'osservatorio dell'ESO a Cerro Paranal
  - **In Patagonia** nel Parco Nazionale "Torres del Paine"

## Andiamo con ordine ...

- **L'eclisse totale di Sole all'Isola di Pasqua**
- **Il cielo australe notturno dal nord e dal sud del Cile**

# L'Isola di Pasqua è famosa per le sue statue di pietra: i Moai



## I 15 Moai nella baia di Tongariki

**... si notino anche le nubi ... questa è stata la giornata più bella delle 6 passate all'Isola di Pasqua ... quella dell'eclissi, per fortuna**

Nota: Quasi tutte le foto terrestri e astronomiche all'Isola di Pasqua sono state fatte con una Canon EOS 5D Mk II e obiettivo Canon Zoom 28-300 mm, con selettore su P lasciando la macchina libera di scegliere tempo, diaframma e sensibilità ISO. Le foto dell'eclisse sono state fatte con bracketing

- per le foto di insieme (sole eclissato + paesaggio) per scegliere poi quella che meglio rappresentava le condizioni reali di luce
- per le foto del Sole eclissato per evidenziare a seconda dei casi le protuberanze piuttosto che l'anello di diamanti o la corona.

Tutte le foto sono state fatte senza cavalletto, perché lo scopo non era scientifico e non si voleva perdere lo spettacolo naturale dell'eclisse con eccesso di attrezzatura da gestire

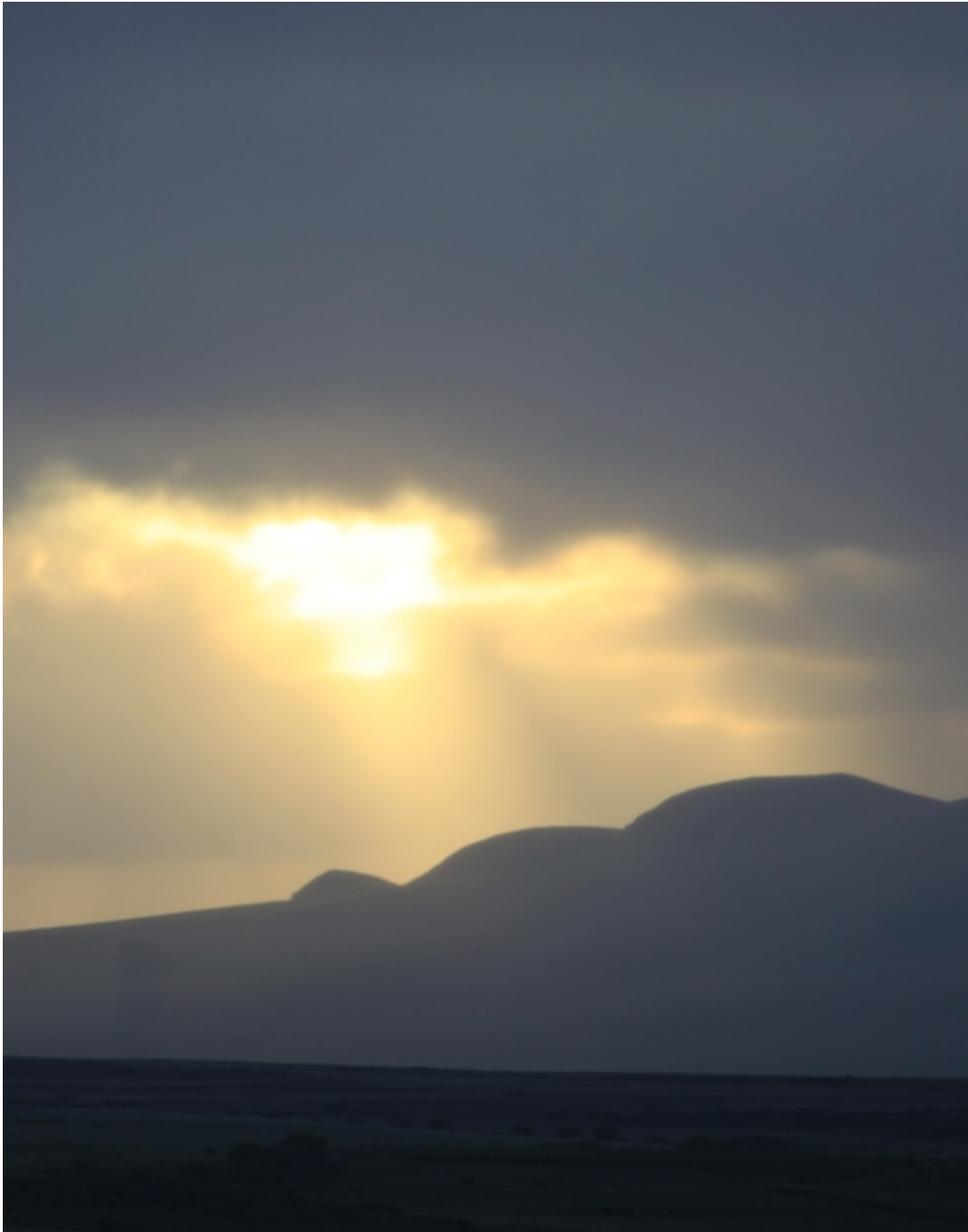
Non si può aspettare un'eclisse totale di sole senza parlare del tempo che fa e che farà ...



**L'Isola di Pasqua è di origine vulcanica con alcuni profondi crateri (questo di Rana Kao ha un diametro di 1600 metri) ... e il tempo è sempre brutto ...**

... nelle 36 ore precedenti piovve sempre e la mattina dell'eclisse la vista dalla finestra era quella di sinistra ...

**... ma poi venne un arcobaleno quando stavamo lasciando l'albergo per andare al punto scelto per cercare di osservare l'eclisse ...**



... ci installammo comodamente davanti ai Moai sulla spiaggia di Anakena ...



**... sperando che le nubi in continuo movimento non finissero davanti al Sole ...**

La fase di eclisse parziale è un po' noiosa (se confrontata con la totalità)



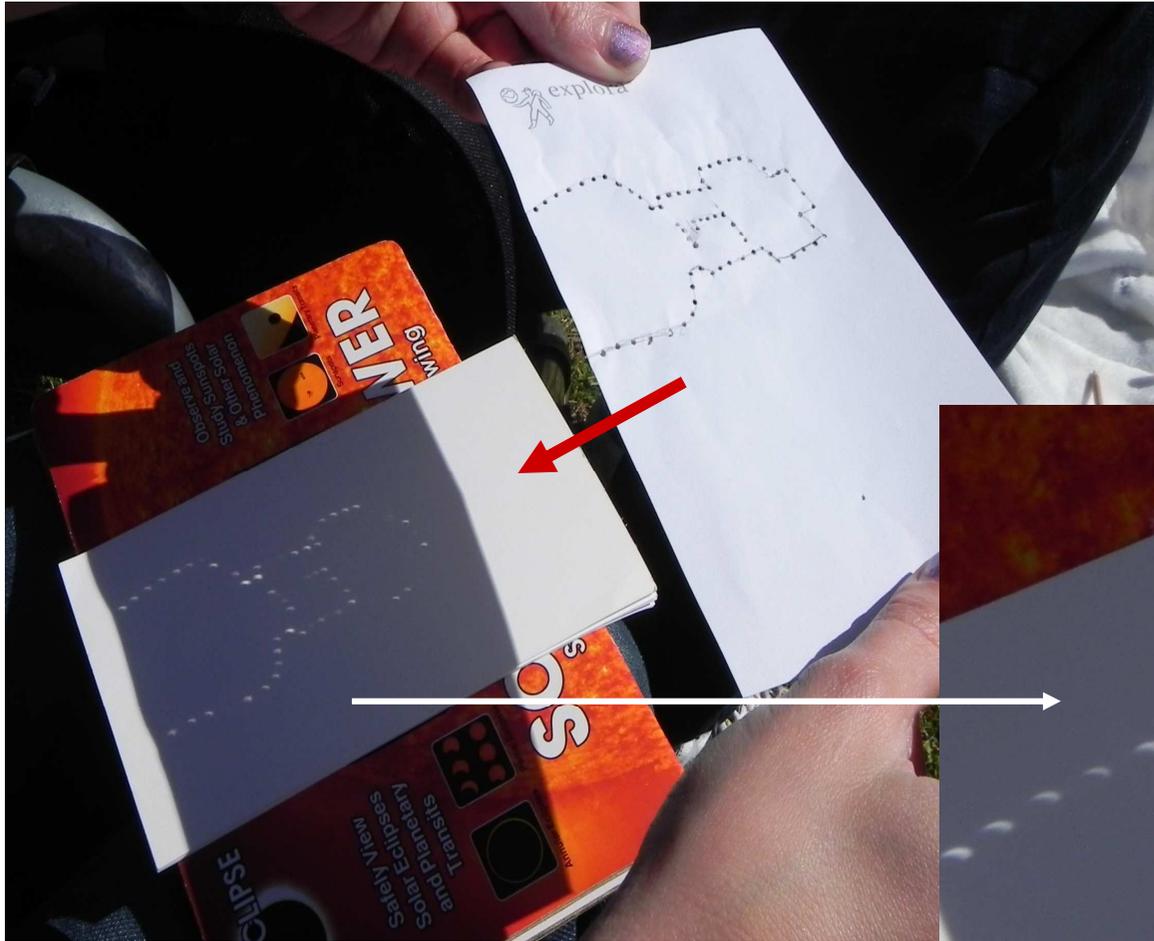
**Un buon modo di occupare il tempo durante la parzialità è riprendere il progresso dell'eclisse a intervalli regolari**

(questa foto è stata ottenuta componendo immagini separate registrate con una macchina fotografica "bridge")

Ma si può anche usare la parzialità per completare la propria attrezzatura ...



... o per fare piccoli esperimenti



**Facendo passare la luce del Sole parzialmente eclissato attraverso i buchi fatti in un foglio di carta (a profilo di Moai, per stare in tema) si ottiene un Moai proiettato in cui ogni buchino è diventato una falchetta di Sole**



Pochi secondi prima della totalità la luce è scarsa e molto strana\* ...



**L'ombra della Luna sta  
arrivando da sinistra**

\* osservazioni spettroscopiche del Sole poco prima della totalità mostrerebbero variazioni nello spettro

Il primo "anello di diamanti" ci fu favorevole ...



**Si possono  
distinguere  
le  
protuberanze  
nella  
cromosfera  
solare**

# Durante la totalità apparvero Mercurio e Venere



La totalità ci fu inizialmente favorevole ...



**La corona e i Moai di Anakena  
illuminati dalla corona solare  
durante la totalità**

Ma dopo 2 o 3 minuti, sui 4 e mezzo di totalità, giunsero le nubi che ci velarono il secondo "anello di diamanti"



**... non pensate a una delusione:  
l'eclisse era stata apprezzata,  
anche se un po' accorciata ...**

# Alla prossima eclisse totale il 13 Novembre 2012!

## Total Solar Eclipse of 2012 Nov 13

Geocentric Conjunction = 22:18:04.3 UT J.D. = 2456245.429217

Greatest Eclipse = 22:11:48.0 UT J.D. = 2456245.424861

Eclipse Magnitude = 1.0500 Gamma = -0.3718

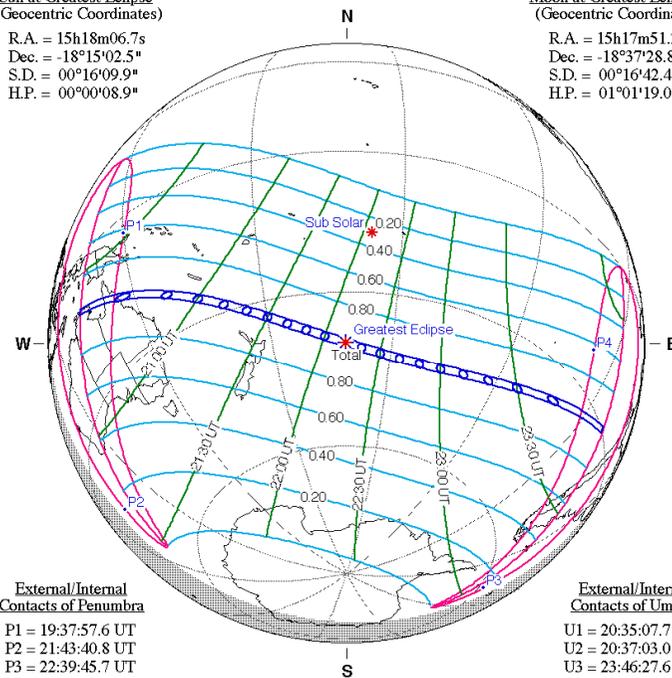
Saros Series = 133 Member = 45 of 72

### Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 15h18m06.7s  
Dec. = -18°15'02.5"  
S.D. = 00°16'09.9"  
H.P. = 00°00'08.9"

### Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 15h17m51.2s  
Dec. = -18°37'28.8"  
S.D. = 00°16'42.4"  
H.P. = 01°01'19.0"



### External/Internal Contacts of Penumbra

P1 = 19:37:57.6 UT  
P2 = 21:43:40.8 UT  
P3 = 22:39:45.7 UT  
P4 = 00:45:34.0 UT

### External/Internal Contacts of Umbra

U1 = 20:35:07.7 UT  
U2 = 20:37:03.0 UT  
U3 = 23:46:27.6 UT  
U4 = 23:48:24.2 UT

### Local Circumstances at Greatest Eclipse

Lat. = 39°56.9'S Sun Alt. = 68.0°  
Long. = 161°19.8'W Sun Azm. = 11.4°  
Path Width = 178.9 km Duration = 04m02.2s

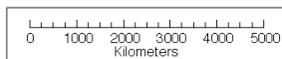
### Ephemeris & Constants

Eph. = Newcomb/ILE  
 $\Delta T = 69.5$  s  
k1 = 0.2724880  
k2 = 0.2722810  
 $\Delta b = 0.0''$   $\Delta l = 0.0''$

### Geocentric Libration (Optical + Physical)

l = -1.00°  
b = 0.50°  
c = 16.49°

Brown Lun. No. = 1112



F. Espenak, NASA's GSFC - Fri, Jul 2,  
[sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html](http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html)

**Anche la prossima eclisse  
totale di Sole sarà molto  
lontana dall'Italia e si  
svilupperà essenzialmente  
nell'Oceano Pacifico**

Per le vostre prossime eclissi:  
<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

## Andiamo con ordine ...

- **L'eclisse totale di Sole all'Isola di Pasqua**

- **Il cielo australe notturno dal nord e dal sud del Cile**

# Il cielo notturno australe nel Nord e nel Sud del Cile

Per noi che stiamo nell'emisfero Boreale il cielo Australe è affascinante: ci sono più stelle molto luminose, c'è il centro della Via Lattea, ci sono le Nubi di Magellano, ci sono 2 degli ammassi globulari più belli ( $\omega$  Centauri e 47 Tucanae)

Inoltre l'emisfero australe è meno popolato e **i cieli sono molto scuri** (un triste richiamo al nostro inquinamento luminoso che spreca energia e ci toglie lo spettacolo del cielo stellato)

In più **il Cile è sede da tempo nel deserto di Atacama dei grandi osservatori australi Europei e USA**

Infine il Cile ha una tale estensione Nord-Sud (se sovrapposto all'Europa, andrebbe dalla Sicilia a Capo Nord) da offrire un'incredibile varietà di paesaggi

# Andiamo con ordine ...

- **L'eclisse totale di Sole all'Isola di Pasqua**

- **Il cielo australe notturno dal nord e dal sud del Cile**

- Il Nord del Cile: il deserto di Atacama e Cerro Paranal

- Il Sud del Cile: la Patagonia

Nota: Le foto astronomiche nel Nord e nel Sud del Cile sono state fatte con una Canon EOS 5D Mk II

- Nel Nord con obiettivo Canon zoom 28-300 mm, con selettore su P lasciando la macchina libera di scegliere tempo, diaframma e sensibilità ISO (per lo più il programma ha scelto di operare a massima apertura (5,6 a 300 mm, 4,5 a 28 mm) con 3200 ISO e circa 13 secondi di posa) – Luna esclusa, ovviamente
- Nel Sud con obiettivo Canon zoom 17-35 mm,
  - in presenza di Luna (dopo il tramonto) con selettore su P
  - in assenza di Luna (prima dell'alba) con selettore su M, pose tra 20 e 40 secondi. massima apertura, sensibilità a 3200 ISO tranne una posa "esasperata" a 6400 ISO

Tutte le foto sono state fatte su cavalletto, data la durata della posa e scattate con telecomando per minimizzare le vibrazioni (il cavalletto era molto elementare e leggero, da viaggio, senza nessun movimento per compensare la rotazione apparente della volta celeste)

**Il deserto di Atacama nel Nord del Cile è il deserto più arido del mondo**



### **Il Salar de Atacama a 2200 m di altezza**

(composizione di immagini separate registrate con una macchina fotografica "bridge")



**ma l'acqua che scende dalle Ande consente ai fenicotteri di sopravvivere dove l'acqua emerge in piccole lagune poco profonde**

# In Atacama sta sorgendo ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array)



**Sede di controllo a  $\sim 3000$  m di quota, quella operativa con le antenne sar  a 5000 m**



**Sede di controllo a  $\sim 3000$  m di quota ingrandita**

Ma veniamo all'astronomia ottica ... prima lasciamo che la luna tramonti (luce cinerea riflessa dalla Terra) ...



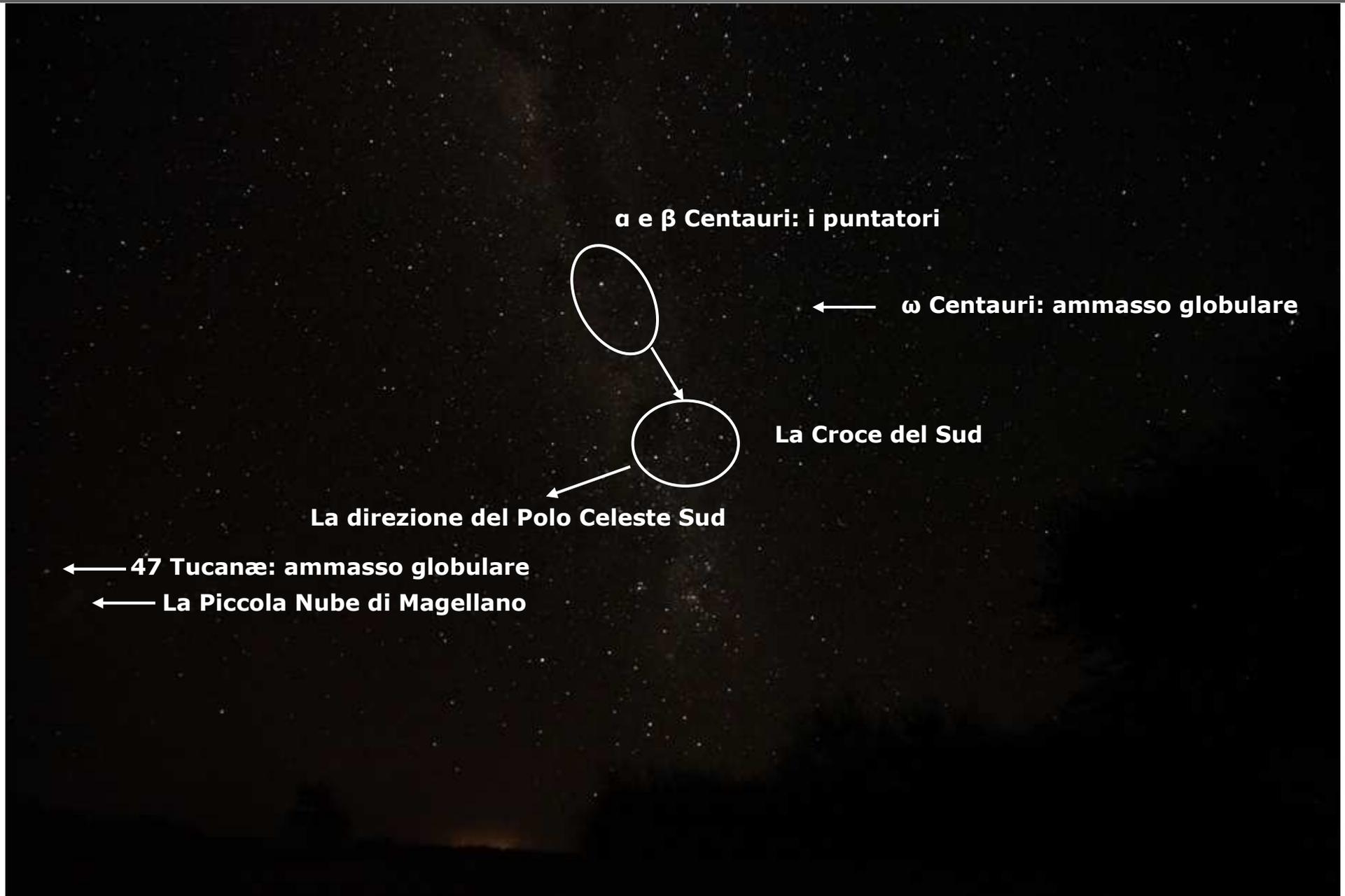
... e poi andiamo dove è proprio buio a guardare il cielo



... non male la Via Lattea con i sacchi di carbone ...



... per capire meglio ...



Guardando più in alto: riconoscete lo Scorpione in alto nella foto? e la Croce del Sud in basso?



... per chiarezza ...



Lo Scorpione



La Croce del Sud

I 100 km che precedono l'Osservatorio di Cerro Paranal venendo da Antofagasta sono proprio vuoti



**ma il cielo è quasi sempre perfettamente sereno  
e non ci sono luci che disturbino le osservazioni**

... ed eccolo lassù il VLT (Very Large Telescope) a 2700 m di quota ...



Ha 4 telescopii principali da 8.2 m di diametro ciascuno

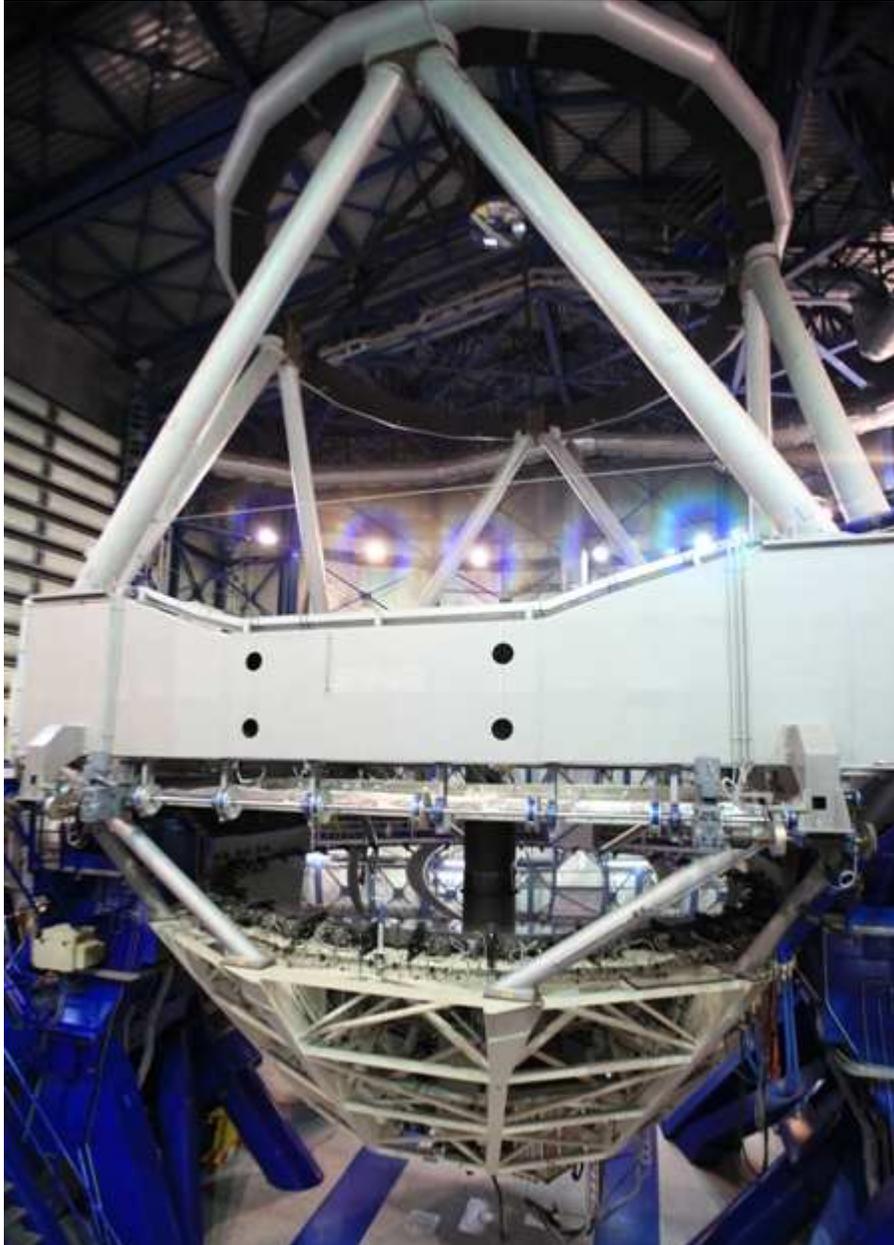


**e il cielo è quasi sempre perfettamente sereno e non ci sono luci che disturbino le osservazioni**

# Gli osservatori coi 4 telescopi principali



# Uno dei telescopi principali e il plastico di insieme



**Si notino a sinistra il grande specchio primario in basso e il "piccolo" secondario in alto**

Gli astronomi e i tecnici stanno in un hotel sotterraneo (per evitare luci) ... ma dentro non è male per nulla!



Qui, a Cerro Armazones, a 3000 m di quota, sorgerà l'Extremely Large Telescope da 42 m dell'ESO

**Cerro Armazones  
visto da Cerro  
Paranal**



**Uno dei 4 telescopi  
mobili ausiliari da 1,8  
m di diametro di  
Cerro Paranal**



# Andiamo con ordine ...

- **L'eclisse totale di Sole all'Isola di Pasqua**

- **Il cielo australe notturno dal nord e dal sud del Cile**

- Il Nord del Cile: il deserto di Atacama e Cerro Paranal

- Il Sud del Cile: la Patagonia

Nota: Le foto astronomiche nel Nord e nel Sud del Cile sono state fatte con una Canon EOS 5D Mk II

- Nel Nord con obiettivo Canon zoom 28-300 mm, con selettore su P lasciando la macchina libera di scegliere tempo, diaframma e sensibilità ISO (per lo più il programma ha scelto di operare a massima apertura (4,5 a 28 mm) con 3200 ISO e circa 13 secondi di posa) – Luna esclusa, ovviamente
- Nel Sud con obiettivo Canon zoom 17-35 mm,
  - in presenza di Luna (dopo il tramonto) con selettore su P
  - in assenza di Luna (prima dell'alba) con selettore su M, pose tra 20 e 40 secondi. massima apertura, sensibilità a 3200 ISO tranne una posa "esasperata" a 6400 ISO

Tutte le foto sono state fatte su cavalletto, data la durata della posa e scattate con telecomando per minimizzare le vibrazioni (il cavalletto era molto elementare e leggero, da viaggio, senza nessun movimento per compensare la rotazione apparente della volta celeste)

# La Patagonia: obiettivi terrestri e astronomici

- **La Patagonia** è proprio alla fine del mondo a oltre 50° di Latitudine Sud: l'unica massa continentale più a sud è l'Antartide
- Nella Patagonia Cilena i ghiacciai scendono fino al mare, pur distando dall'equatore solo quanto l'Inghilterra
- **In Patagonia** ci sono alcune montagne famosissime: il Cerro Torre e il Fitzroy in Argentina e le Torres del Paine in Cile
- L'obiettivo astronomico per la Patagonia era vedere **le Nubi di Magellano**, che hanno una declinazione sud molto alta e in questa stagione sono troppo basse per essere viste bene da dove eravamo in Atacama (cioè intorno al Tropico del Capricorno)

Già dall'aereo verso Punta Arenas riesco a fotografare il Fitzroy in alto a sx e il Cerro Terro in basso a dx



e, sempre in volo, i ghiacciai delle Ande Patagoniche che scendono a Est ad alimentarsi i laghi in Argentina



# Immagini Patagoniche (tanto per ambientarci)



# Lo Stretto di Magellano



## Un po' di fauna patagonica (1/3)



**un agile guanaco salta lo steccato**

## Un po' di fauna patagonica (2/3)



**un puma per fortuna non vicino**

# Un po' di fauna patagonica (3/3) una volpe che si stiracchia



La sera vediamo Arcturus a Nord, basso sopra le Torri del Paine illuminate dalla Luna ancora alta



Prima dell'alba la Luna è tramontata e vediamo Orione  
"rovesciato" con Aldebaran a sinistra e Sirio a destra



Con una posa "esasperata" di 40 secondi a 6400 ISO il cielo settentrionale è fitto di stelle e dominato da Giove



... ma dimezzando sensibilità e tempi si ottiene un'immagine più realistica di ciò che vedevamo



e, per finire, guardando a Sud: la Grande e la Piccola Nube di Magellano, con 47 Tucanae vicina



e, per finire, guardando a Sud: la Grande e la Piccola Nube di Magellano, con 47 Tucanae vicina

