

A.R.I.

Sezione di Udine

Il Sole

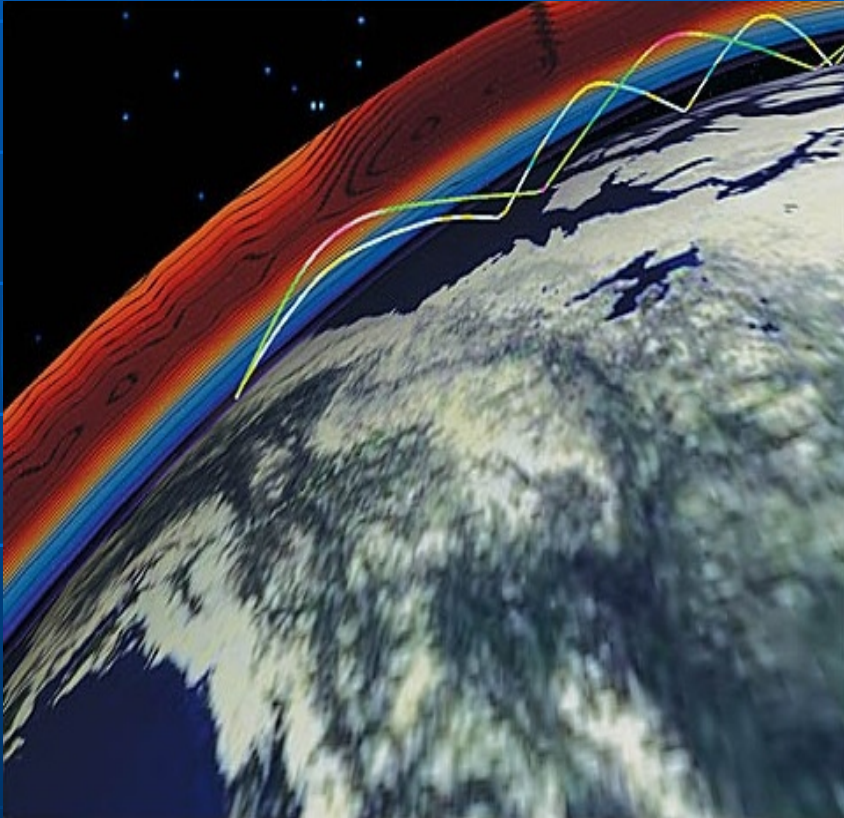
e

la Propagazione Ionosferica dalle HF ai 160 metri

Parte 4°

a cura di IV3PRK Pierluigi Mansutti

Contenuti della quarta parte



1. Il Sole e le sue attività.
Il campo geomagnetico e l'aurora.
Il ciclo solare 23°.
2. Gli strati ionosferici.
I meccanismi di propagazione e le MUF.
Assorbimenti, perdite ed SNR.
3. Le previsioni di propagazione.
VOACAP ed altri software.
Dalle HF alle basse frequenze
4. **Le bande basse con focus sui 160 metri.
Grafici, analisi con Proplab e 20 anni di esperienze.**

160 metri, la Top Band

Iniziamo questa analisi della banda dei 160 metri riportando in parte una presentazione a cura di K9LA alla North West DX Convention di Seattle nel 2004, e che si avvaleva anche del mio contributo

DXing on 160m at Solar Maximum

Carl Luetzelschwab K9LA

NW DX Convention – Seattle 2004

Che cosa aveva originato il tema di questa presentazione?

- Molti ritengono che quando il ciclo solare è al minimo, le bande basse (40/80/160m.) siano migliori.
 - La mia sensazione (con l'esperienza ormai di 3 cicli) è che questo sia solo relativo. Ossia le bande basse rimangono sempre le stesse, mentre sono le bande alte a diventare migliori o peggiori.
- Cosa influisce sui cambiamenti della propagazione durante un ciclo solare?
 - Le MUF, gli assorbimenti e l'attività del campo geomagnetico
 - *ma le MUF non sono un problema in 160 – c'è sempre una sufficiente ionizzazione -*
 - Pertanto guarderemo agli assorbimenti ed all'attività del campo geomagnetico e cercheremo di trarne le conclusioni e verificare l'ipotesi formulata con i dati di log reali.

Seattle, Luglio 2004 - K9LA

Dal DX Forum alla Hamvention di Dayton – 2005

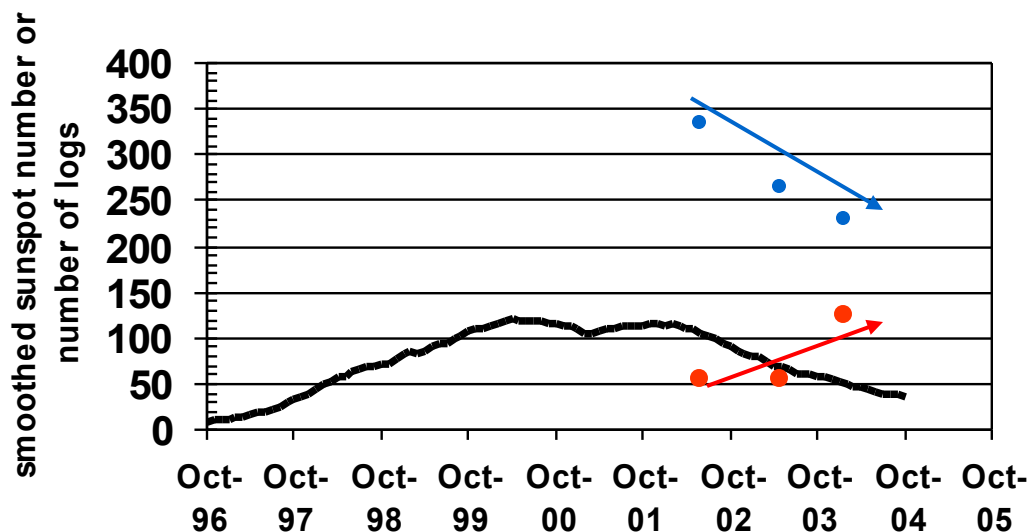
Propagazione sulle Bande Basse: 160 e 80 metri

- La mia personale esperienza dice che il 1995, 1996, e 1997 sono stati grandi anni per il DX in 160 metri
 - QTH in Northeast IN, 1KW to Inv-L with elevated radials, switchable EWE (NE/SW) for receive
- Con l'aggiunta di ~ 11 anni, il prossimo periodo di "grande propagazione in 160" cade verso il 2006-2008
- Ma diventano le bande basse veramente migliori al minimo del ciclo?
 - Io ritengo che ci siano due risposte: SI e forse NO
 - Diamo un'occhiata quindi alle nostre abitudini operative, ad alcuni concetti di base di fisica della ionosfera (assorbimenti ed attività del campo geomagnetico), ed alcuni dati statistici dai log per spiegare perchè ritengo che ci siano due risposte.

Dayton, Maggio 2005 - Carl Luetzelschwab, K9LA

Le nostre abitudini operative

Cycle 23 thru October 2004



La linea nera è il ciclo 23°

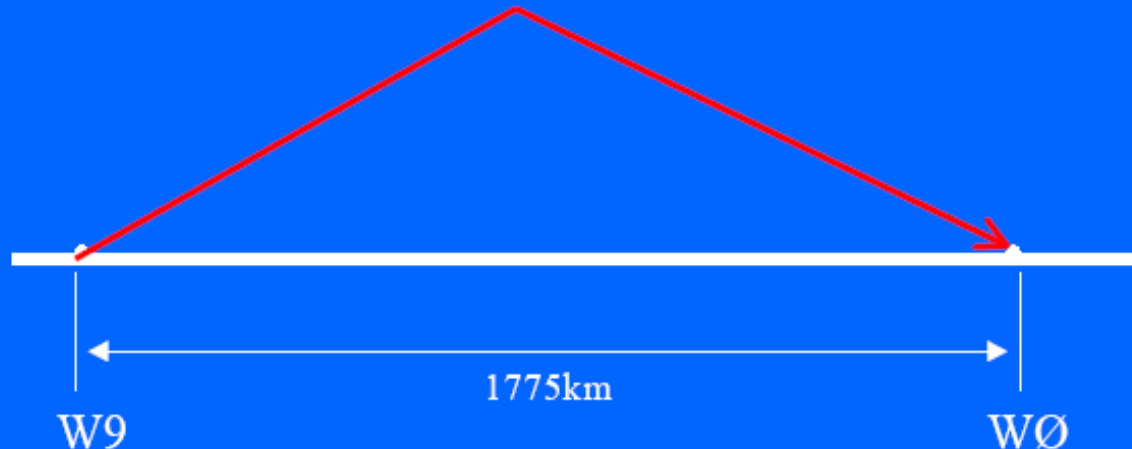
I punti rossi sono il numero dei logs del contest ARRL DX CW in 160m + 80m inviati nel 2002, 2003, e 2004

I punti blu sono il numero dei logs del contest ARRL DX CW in 15m e 10m inviati nel 2002, 2003, and 2004

- Il mio misero contributo di dati tende a confermare ciò che già sappiamo – molti operatori migrano giù sulle bande basse al calare del ciclo per la mancanza di propagazione sulle bande alte
- Quindi le nostre abitudini favoriscono le bande basse al minimo del ciclo.

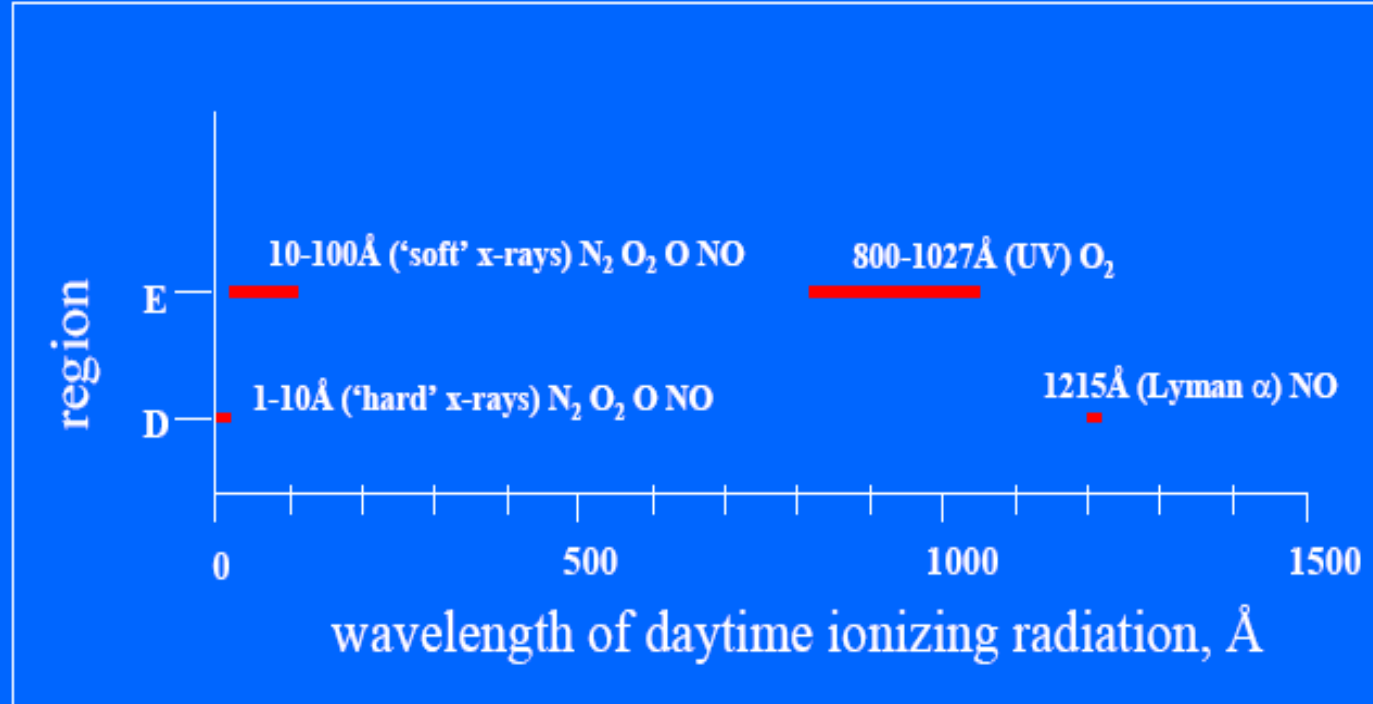
K9LA (ARRL DX Contest Manager)

Gli assorbimenti



- This is the building block for many paths
 - We'll use Proplab Pro ray tracing to determine absorption
-
- Esaminiamo gli assorbimenti su un percorso semplice, che costituisce uno dei molti salti necessari per raggiungere il DX.
 - **Partiamo dall'analisi della regione D durante il giorno**

Cosa ionizza la regione D durante il giorno ?

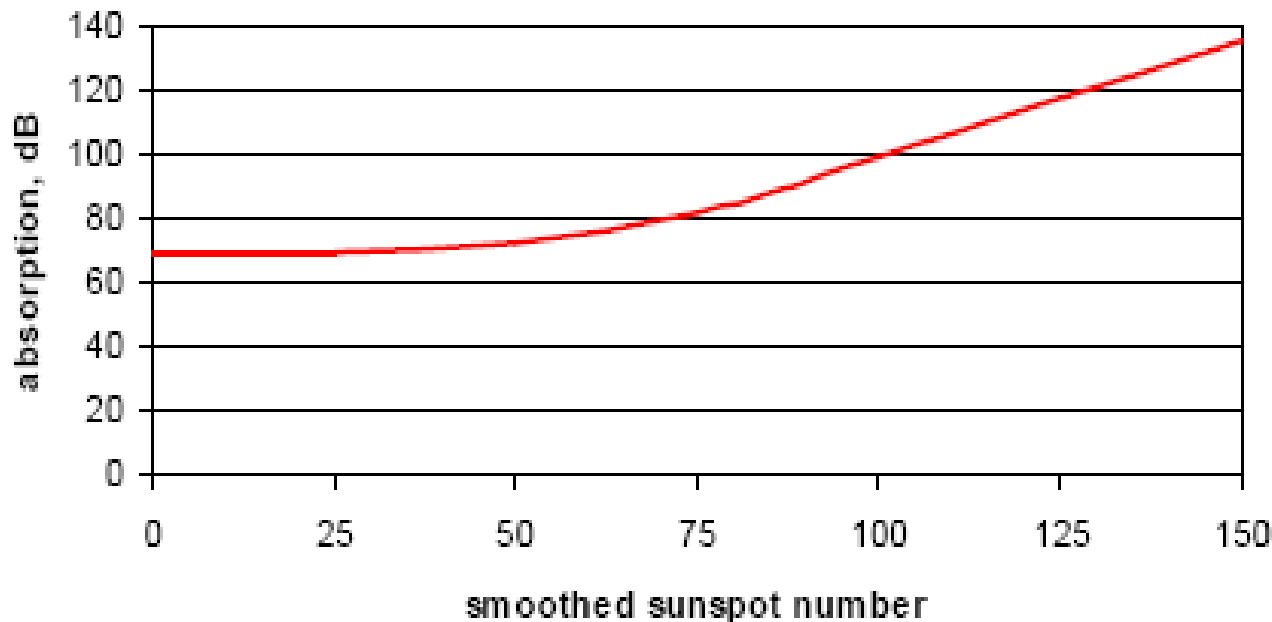


- Ci sono due fonti di ionizzazione durante il giorno:
 - I raggi Lyman-alpha a 1215 Angstrom (121.5nm) dal sole calmo
 - I raggi X "hard" da 1 a 10 Angstrom (0.1-1nm) dalle eruzioni solari
- Allora cosa attenderci dallo strato D durante la giornata?
 - Consistenti assorbimenti di base con il sole calmo, che vengono incrementati con l'aumento dell'attività solare.

Assorbimenti durante il giorno per singolo salto

Daytime Absorption on 160m on a One Hop Path

1775km path (W9 to W0), winter month



data from Proplab Pro

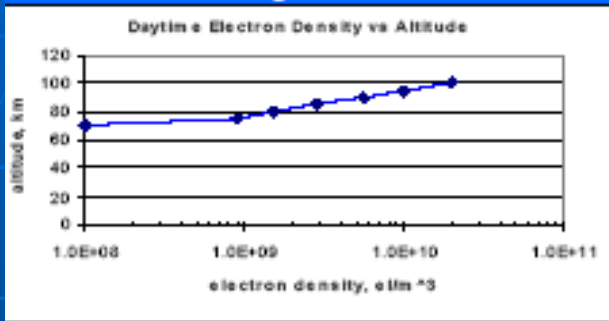
- Assorbimenti proibitivi anche al minimo del ciclo (70 dB)
- Quindi impossibile lavorare i DX in 160 metri durante il giorno
- Pertanto vediamo quali sono gli assorbimenti di notte

Gli assorbimenti durante la notte

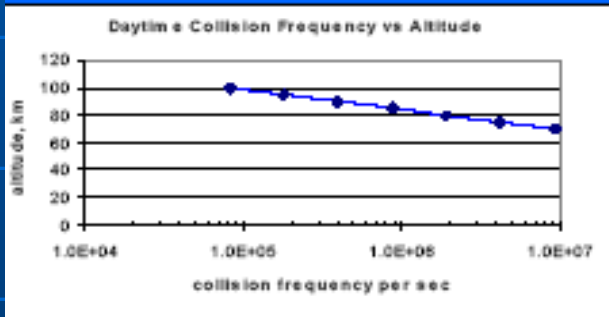
- Come mai ci sono degli assorbimenti anche di notte?
 - Abbiamo sempre letto su tutti i libri ed articoli che: “lo strato D scompare dopo il tramonto” ... allora da cosa dipende ?
- Gli assorbimenti sono uguali al prodotto della densità degli elettroni, presenti nello strato ionosferico, per la loro frequenza di collisione.
- Nei successivi grafici vengono calcolati questi assorbimenti partendo dai tipici profili diurni e notturni della densità di elettroni (sopra) moltiplicati per i tipici profili delle frequenze di collisione (al centro), per ottenere il loro prodotto (in basso).
- I grafici riportano sulla scala verticale l'altezza (fino a 80 km. strato D, sopra gli 80 km. strato E) e sulla orizzontale le intensità di ionizzazione e di assorbimenti.

Assorbimenti : il confronto giorno / notte

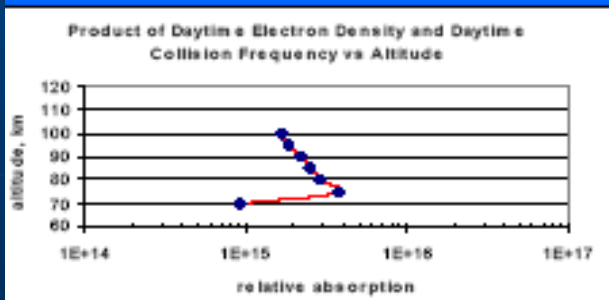
Daytime



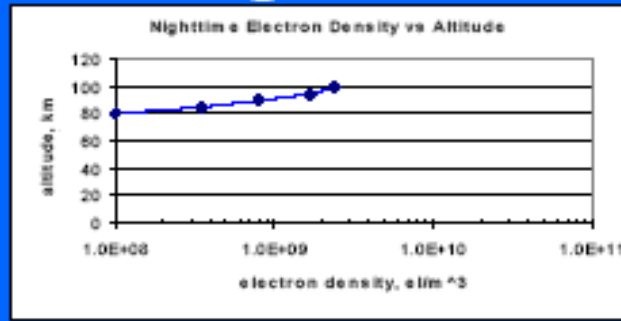
X



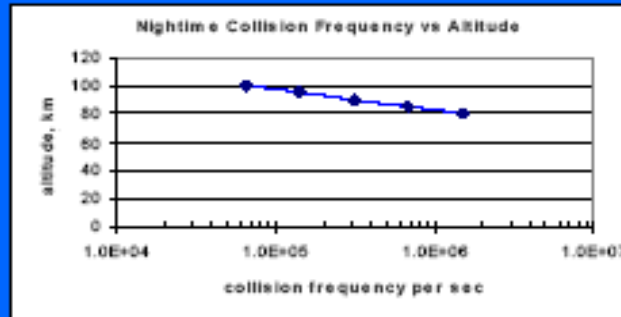
=



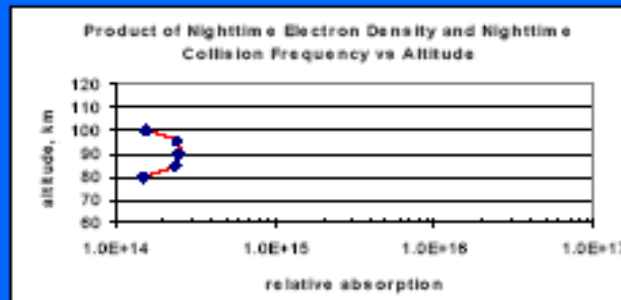
Nighttime



X

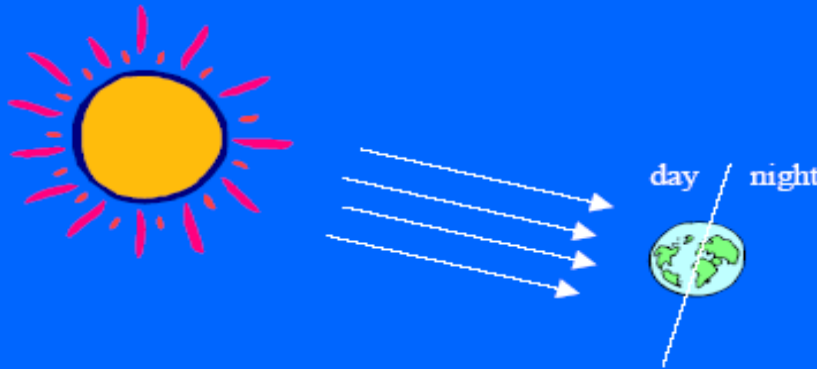


=



- Giorno: massimo degli assorbimenti nella regione D (in basso a sinistra)
- Notte: massimo nella bassa regione E, ma nettamente inferiori (in basso a destra)
- Di notte conta pertanto la ionizzazione dello strato E

What Ionizes the Nighttime E Region?



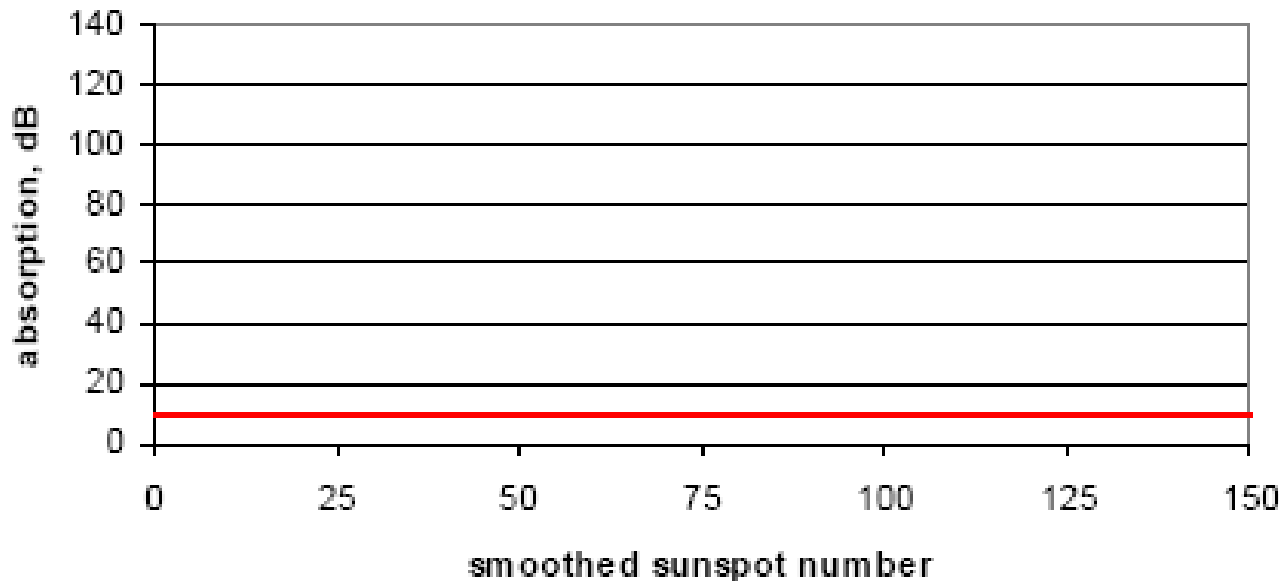
Important issue – no direct solar radiation at night

- Quali sono le fonti ionizzazione della regione E di notte?
 - Radiazioni UV dalle stelle
 - Raggi cosmici galattici
 - Radiazioni UV solari diffuse dalla geocorona (nube di atomi neutri di idrogeno che avvolge la Terra)
- **Di notte NON c'è radiazione diretta dal sole !**
- Quindi cosa aspettarci ?
 - **Assorbimenti piuttosto costanti durante tutto il ciclo solare.** (indipendentemente dal numero delle macchie).

Assorbimenti durante la notte per singolo salto

Nighttime Absorption on 160m on a One Hop Path

1775km path (W9 to W0), winter month

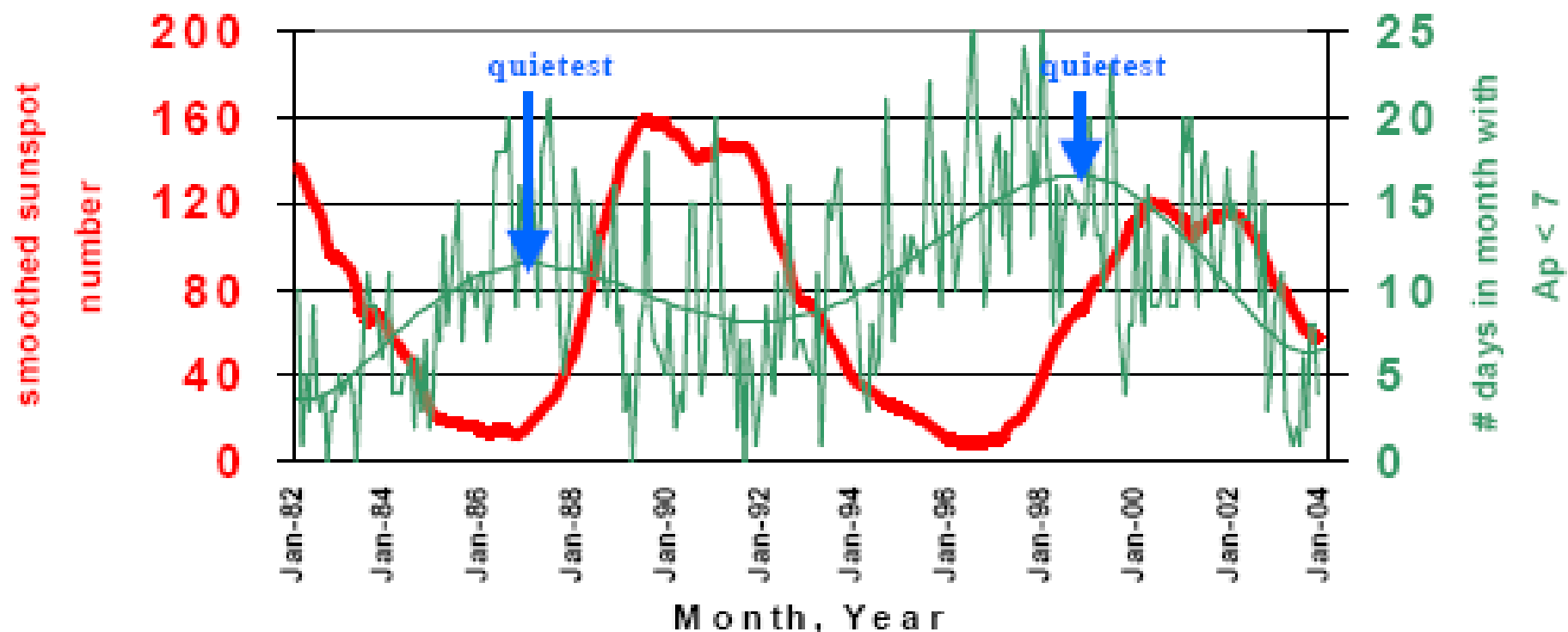


- In tutti i casi è costante a circa 11 dB per salto
- Nei mesi estivi è di circa 2 dB superiore

In conclusione: gli assorbimenti notturni, sempre costanti, non dovrebbero impedirci di lavorare i DX in 160 metri, anche durante il massimo del ciclo solare. Ora esaminiamo l'attività del campo geomagnetico.

L'attività del campo geomagnetico

of Days in Month With $A_p \leq 7$ vs Smoothed Sunspot Number
Cycle 21 decline through Cycle 23 decline

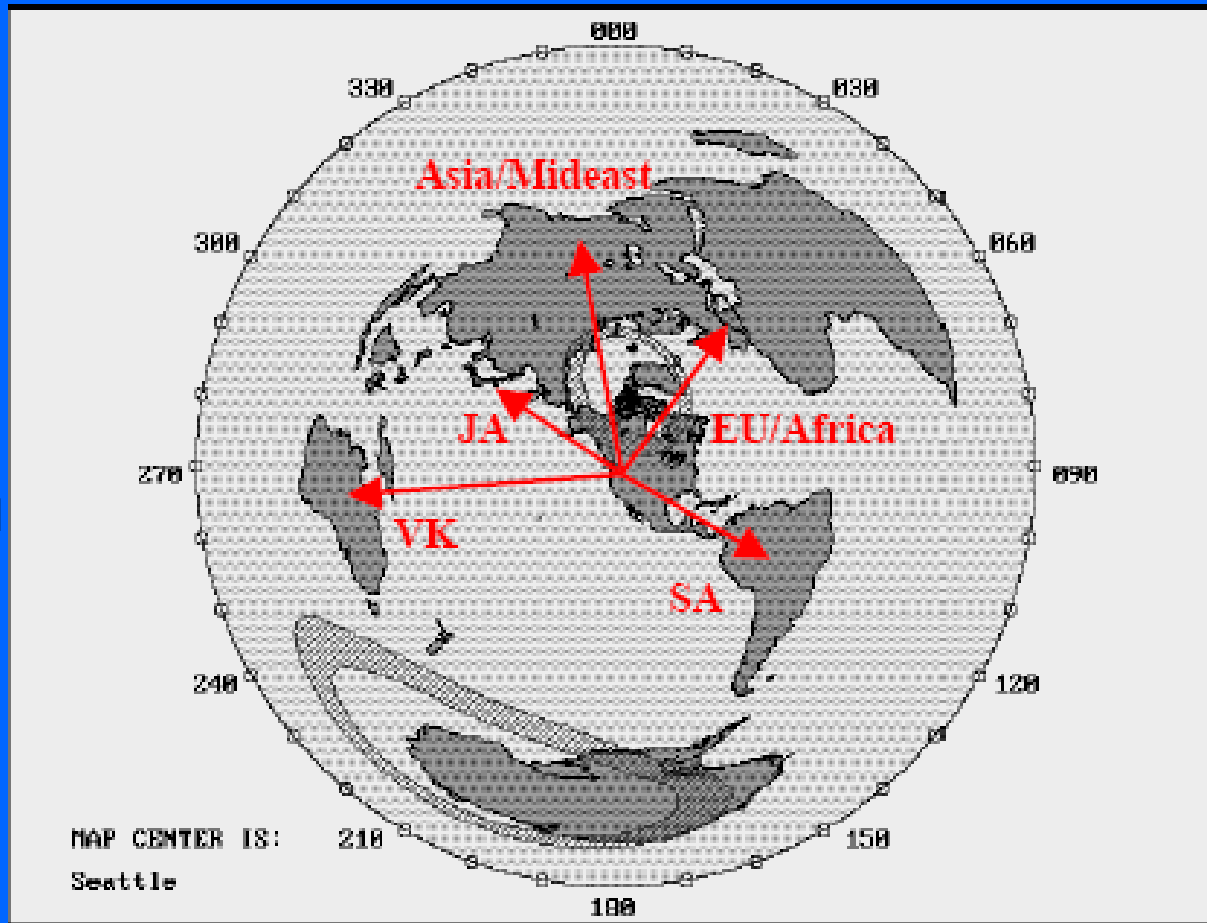


- L'attività del campo geomagnetico può distruggere la propagazione:
 - Assorbimenti da aurora – deviazioni nella regione E – cancellazione dello strato F
- Il grafico indica il periodo di maggior "tranquillità" al minimo del ciclo e nei primi anni successivi
- **Allora i 160 m. sono buoni solo attorno al minimo del ciclo?**

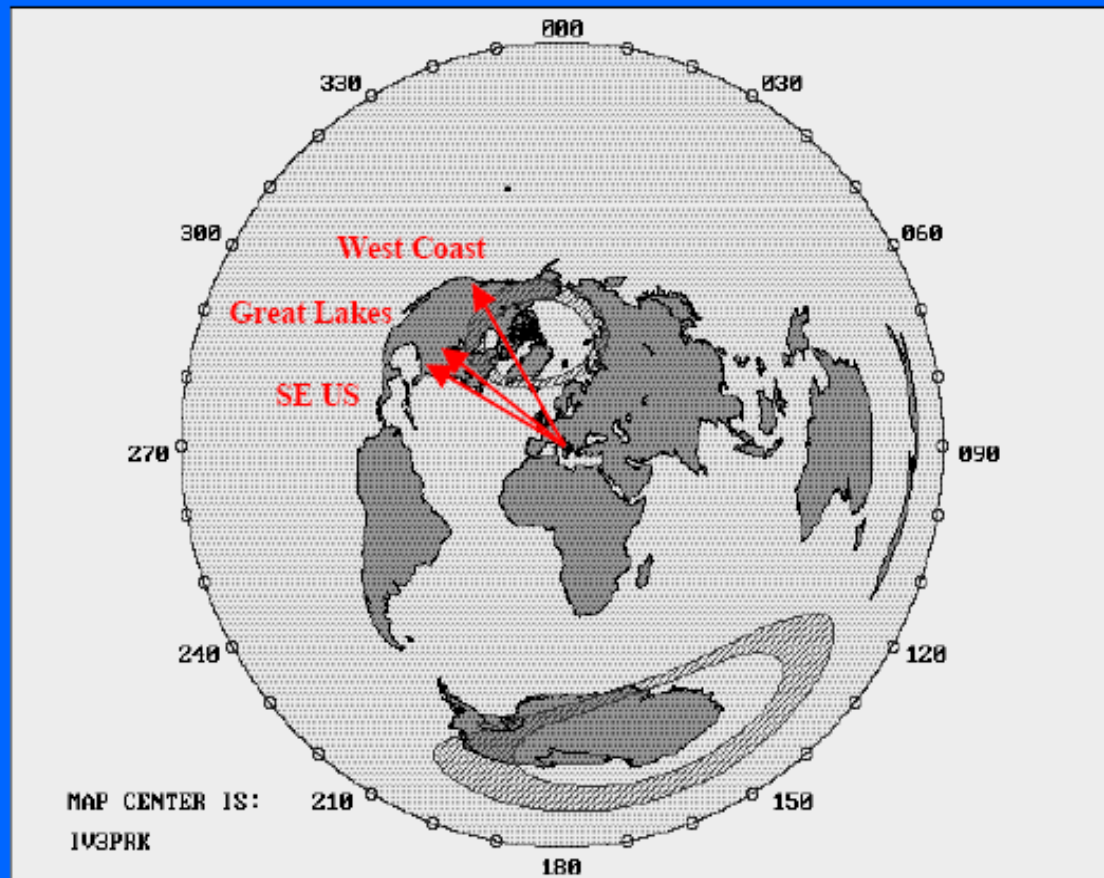
Questo può dipendere dal percorso

- L'attività del campo geomagnetico influenza soprattutto i percorsi alle alte latitudini – quelli che toccano o attraversano gli ovali dell'aurora.
- A prescindere dagli assorbimenti, l'ipotesi è:
 - I percorsi ad elevate altitudini sono migliori al minimo del ciclo
 - I percorsi che rimangono a basse e medie latitudini "tengono" durante l'intero ciclo
- Cerchiamo di verificare questa ipotesi con dati di log reali.

Pacific NW to major ham population areas



Log Data: IV3PRK's Paths



tnx DXAID

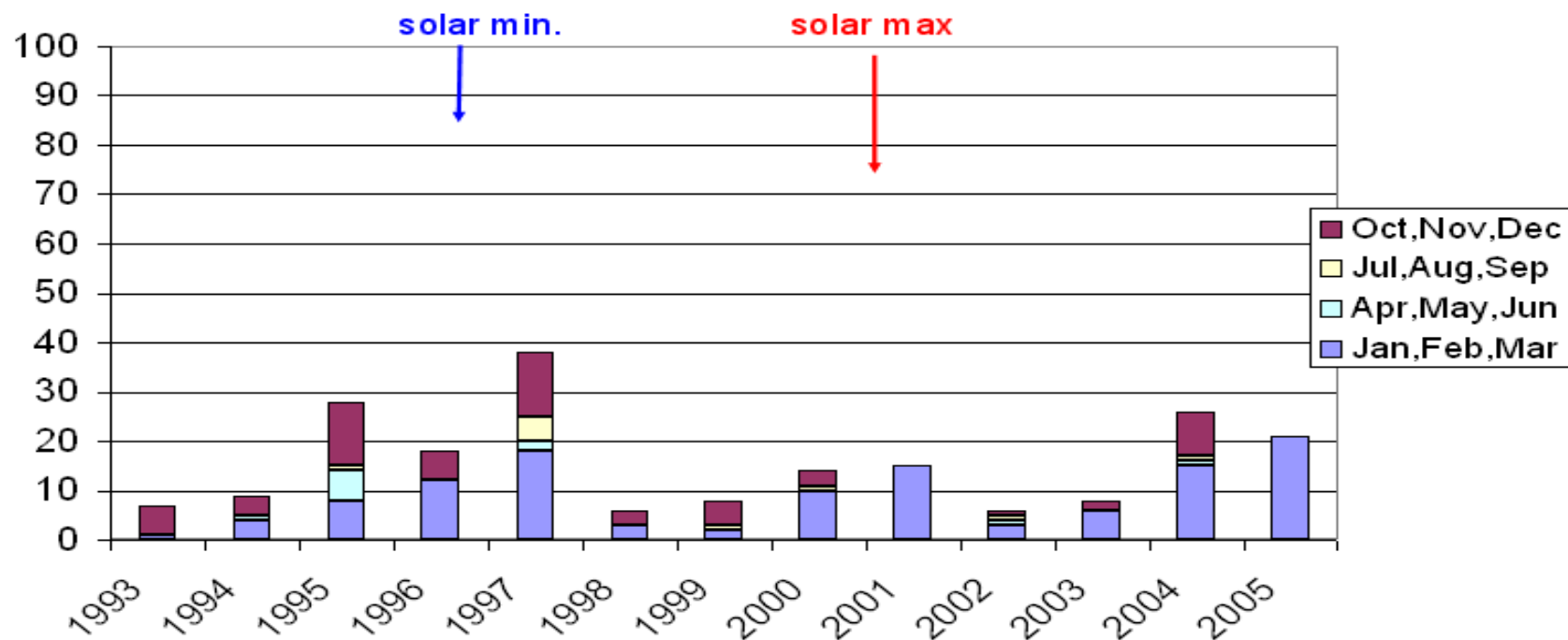
- West Coast
 - Thru auroral oval
- Great Lakes
 - Just misses auroral oval
- SE US
 - Well away from auroral oval

2004 NW DX Conv - K9LA

IV3PRK

Log Data: IV3PRK to West Coast

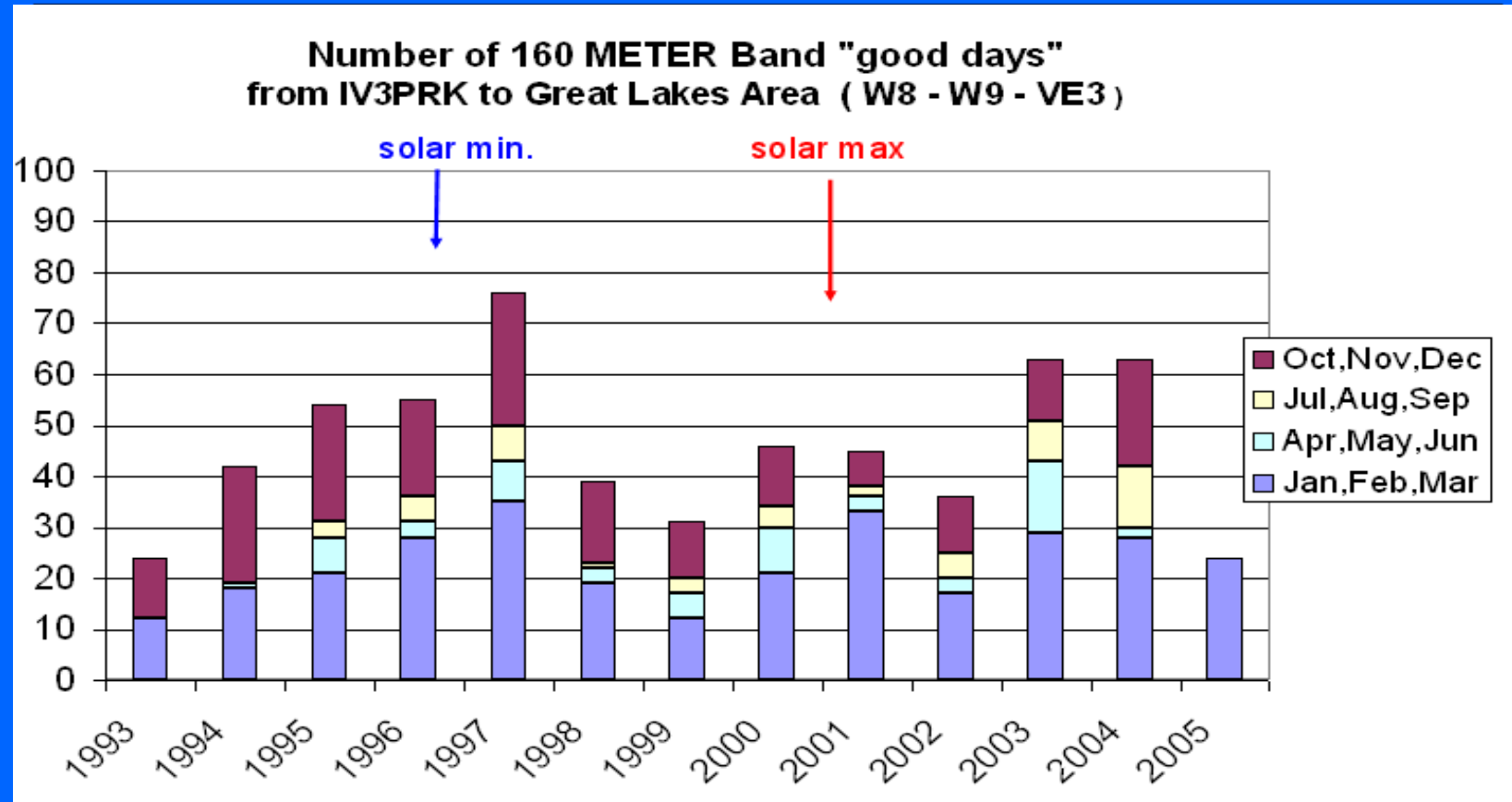
Number of 160 METER Band "good days"
from IV3PRK to West Coast and Rocky M.n.s (W6-7 and W0/CO-W5/NM)



Solar minimum definitely best

2004 NW DX Conv - K9LA

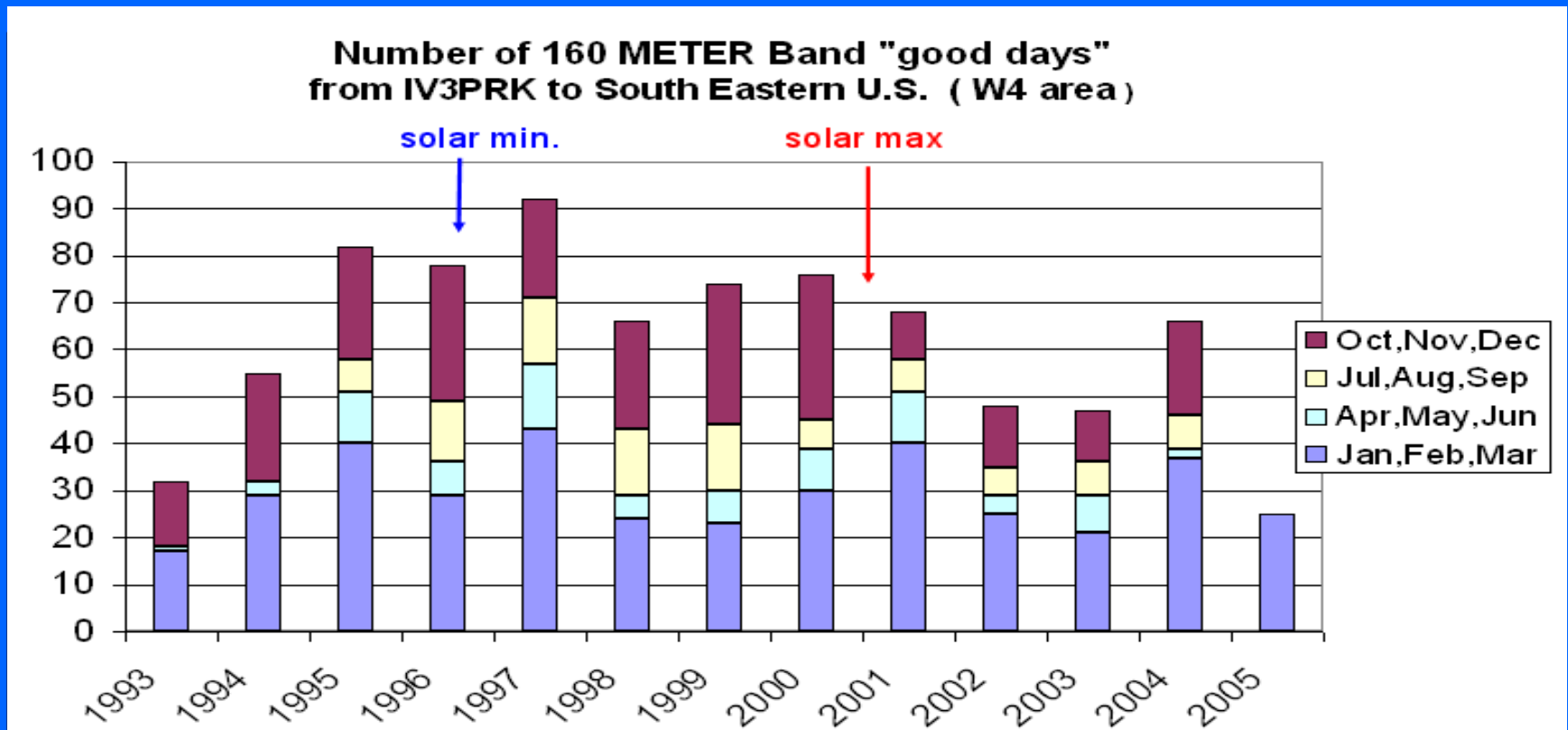
Log Data: IV3PRK to Great Lakes



Solar min still best, but solar max hanging in there

2004 NW DX Conv - K9LA

Log Data: IV3PRK to SE US



tnx IV3PRK

Solar maximum holds up well when path not near auroral oval

K9LA dice: quindi questo percorso è importante per rispondere alla domanda “vanno veramente meglio le bande basse al minimo del ciclo?”

IV3PRK

Conclusions

- 160m is 'open' a lot more than we think
- Your DX success on 160m depends on your location
 - For paths that get near or go through the auroral ovals, 160m is best at solar minimum
 - For all other paths, 160m appears to hold up well over an entire solar cycle

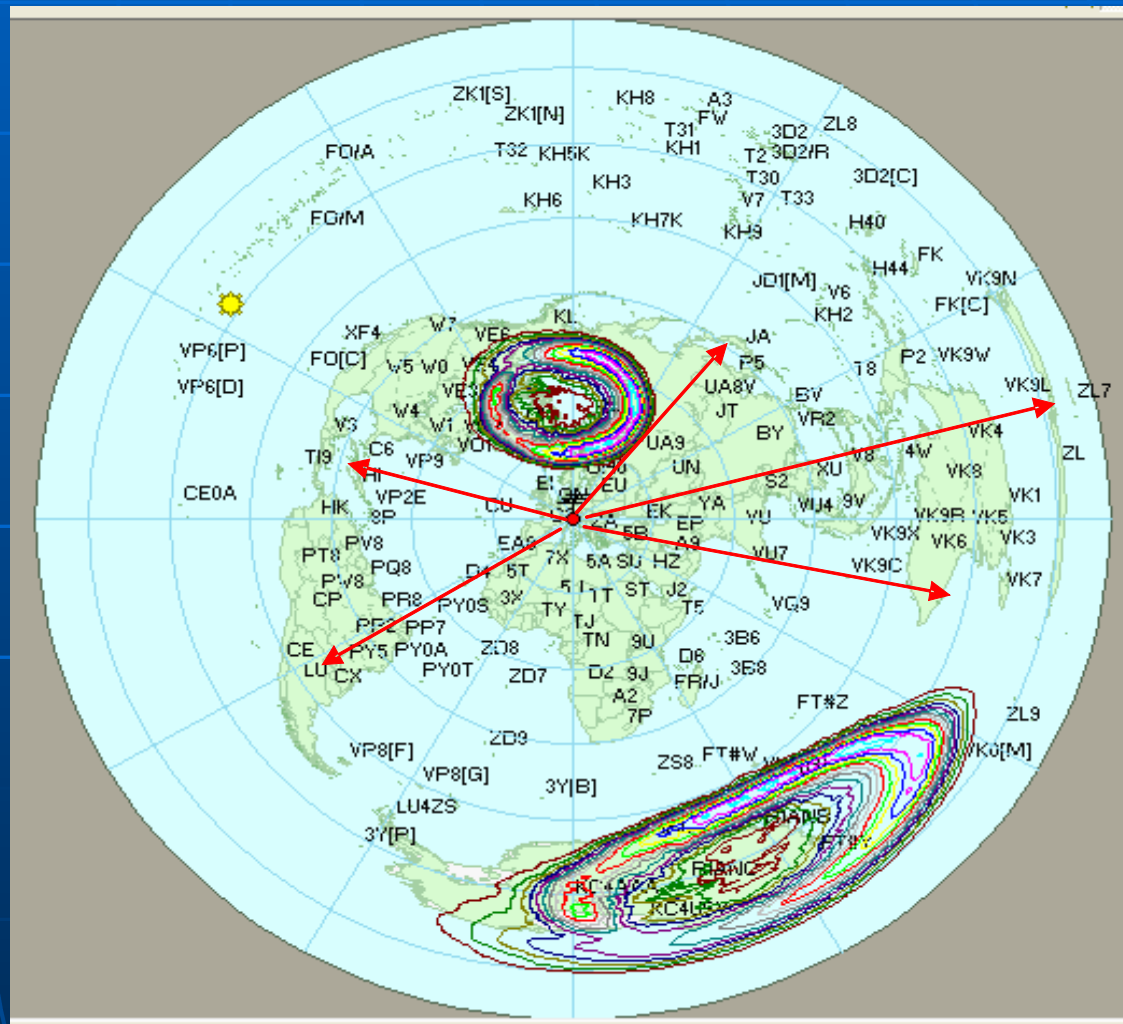
- I 160 metri sono "aperti" molto di più di quanto pensiamo
- Il successo in DX sui 160 dipende dalla posizione geografica
 - Per i percorsi che passano vicino od attraverso gli ovali dell'aurora, i 160 sono migliori al minimo del ciclo
 - Per tutti gli altri percorsi, i 160 metri sembrano "tenere" bene durante tutto il ciclo solare.

NWDX Convention Seattle - 2004 – K9LA

Però questo NON è tutto: l'ipotesi formulata trova riscontro nei percorsi dall'Europa al Nord America, ma su altri, a basse latitudini, essa non regge e si conferma il mistero e l'imprevedibilità della propagazione in 160 metri !

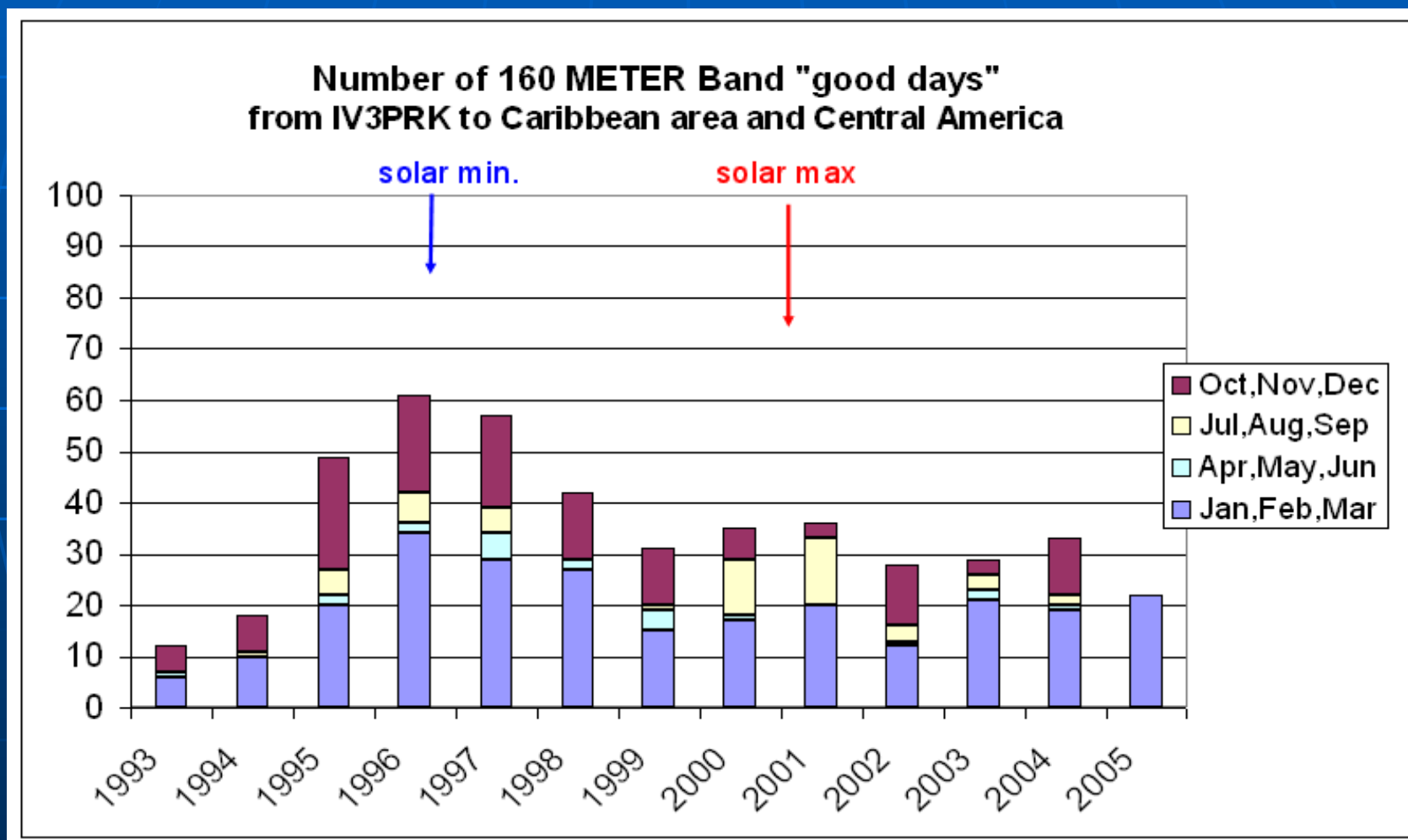
Altre statistiche estratte dai log di IV3PRK riguardanti aree con locale consistente e continuata attività DX in 160 metri:

- CA: $270^{\circ}/290^{\circ}$
7500/9500 km
- SA: $210^{\circ}/270^{\circ}$
7000/14000 km
- JA: $35^{\circ}/49^{\circ}$
8800/9400 km
- VK6: 105°
13500 km
- ZL: $60^{\circ}/100^{\circ}$
18300 km
- NB: la posizione degli ovali dell'aurora è alle 21 Z con indice 5

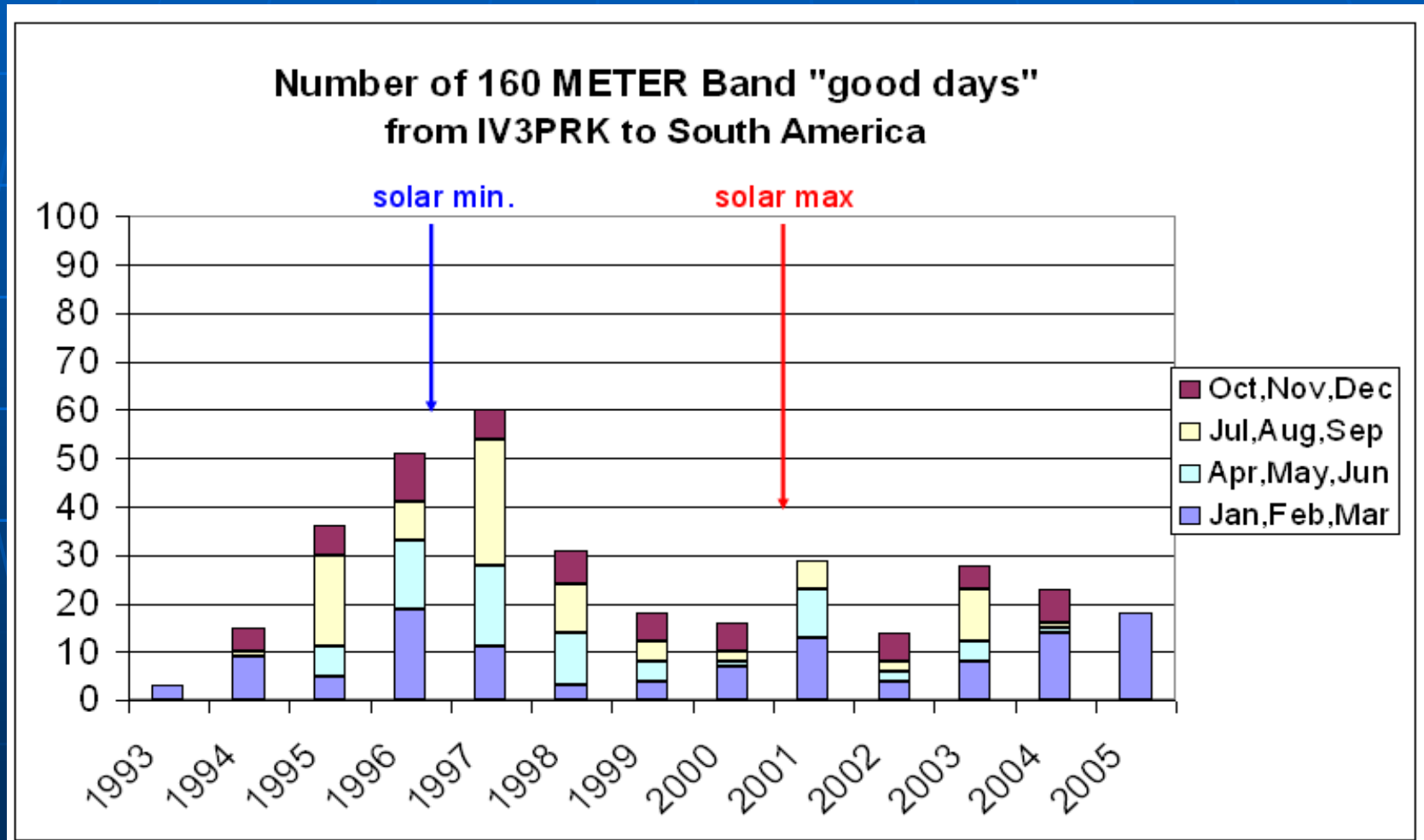


IV3PRK

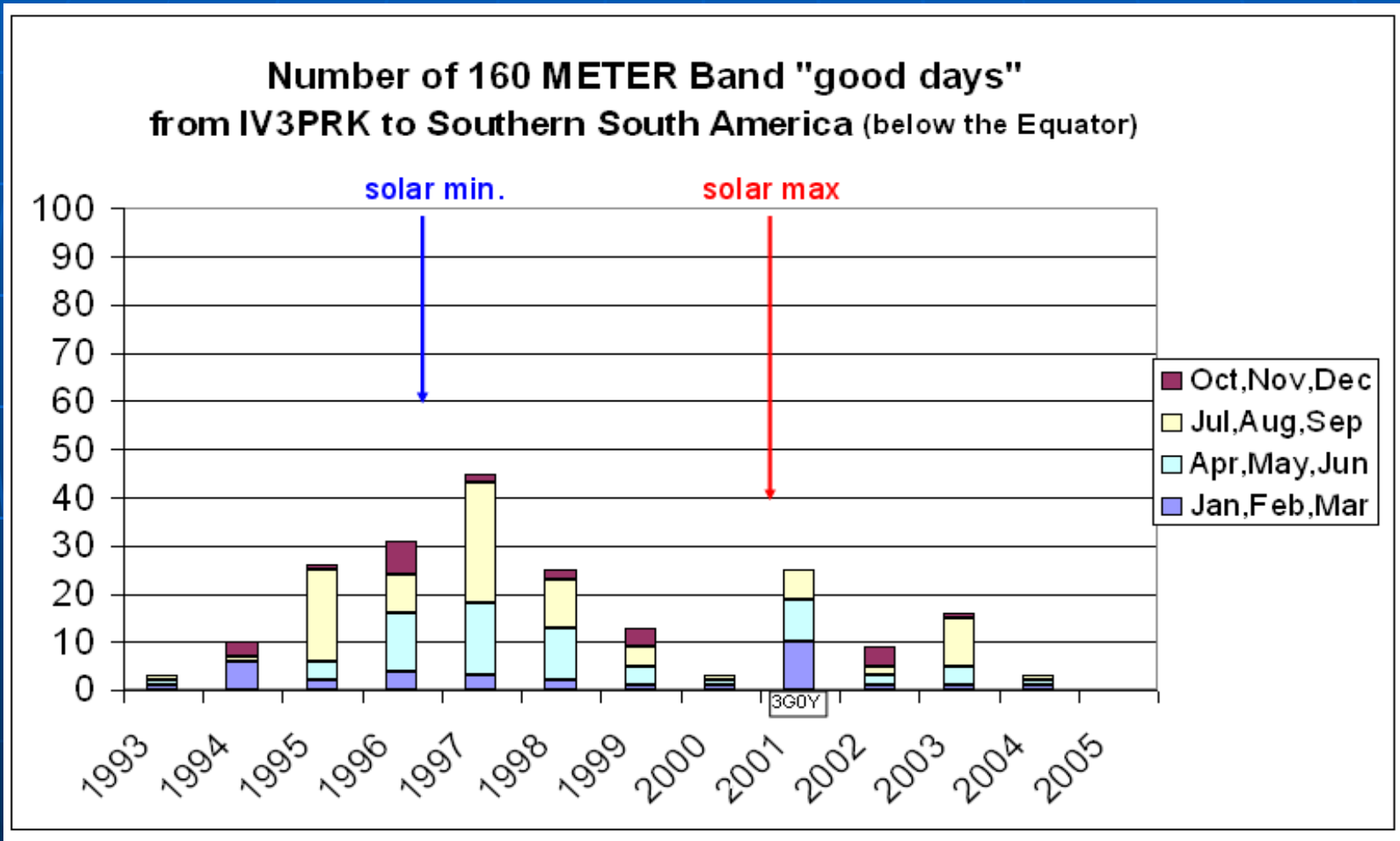
Isole dei Caraibi e Centro America: il percorso è ancora più distante dall'ovale dell'aurora, rispetto a quello verso il Sud Est degli USA, ma di nota chiaramente che gli anni di minimo del ciclo sono migliori



Sud America: la differenza fra gli anni di minimo a quelli del massimo è ancora più marcata (e l'attività invernale degli ultimi anni è sostenuta soprattutto dalle spedizioni invernali a PJ2, P4 e 9Y4)

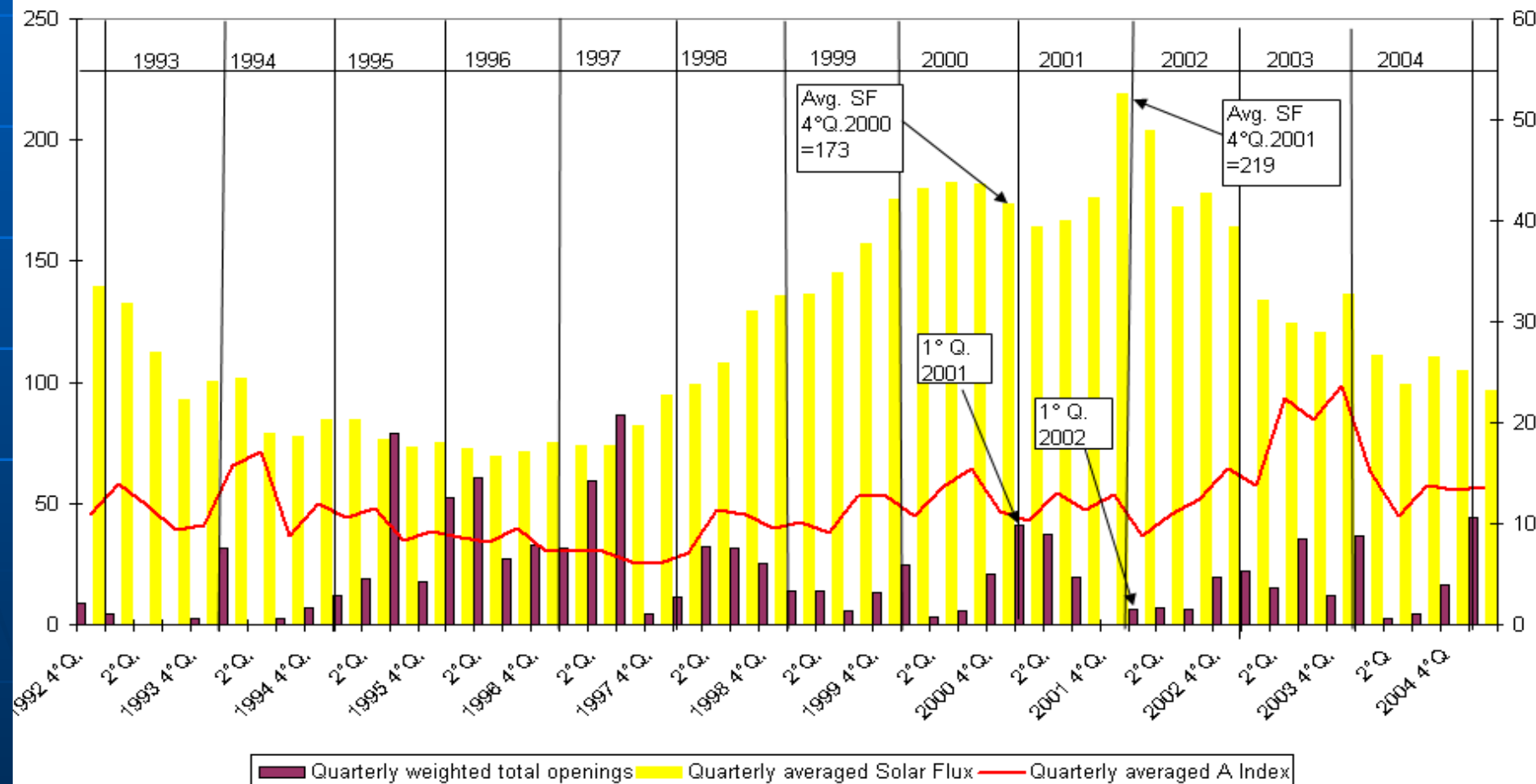


Parte bassa del Sud America: sotto l'Equatore, con attività soprattutto estiva (eccezione: marzo 2001 con 3G0Y hrd per 8 gg.), la differenza è abissale (solo 9 QSO con il Brasile dal '99 contro i 37 dei 5 anni precedenti) e nel gennaio/marzo 2002 no copy su DXpeditions VP8GEO, PW0T e XR0Xtutti persi!

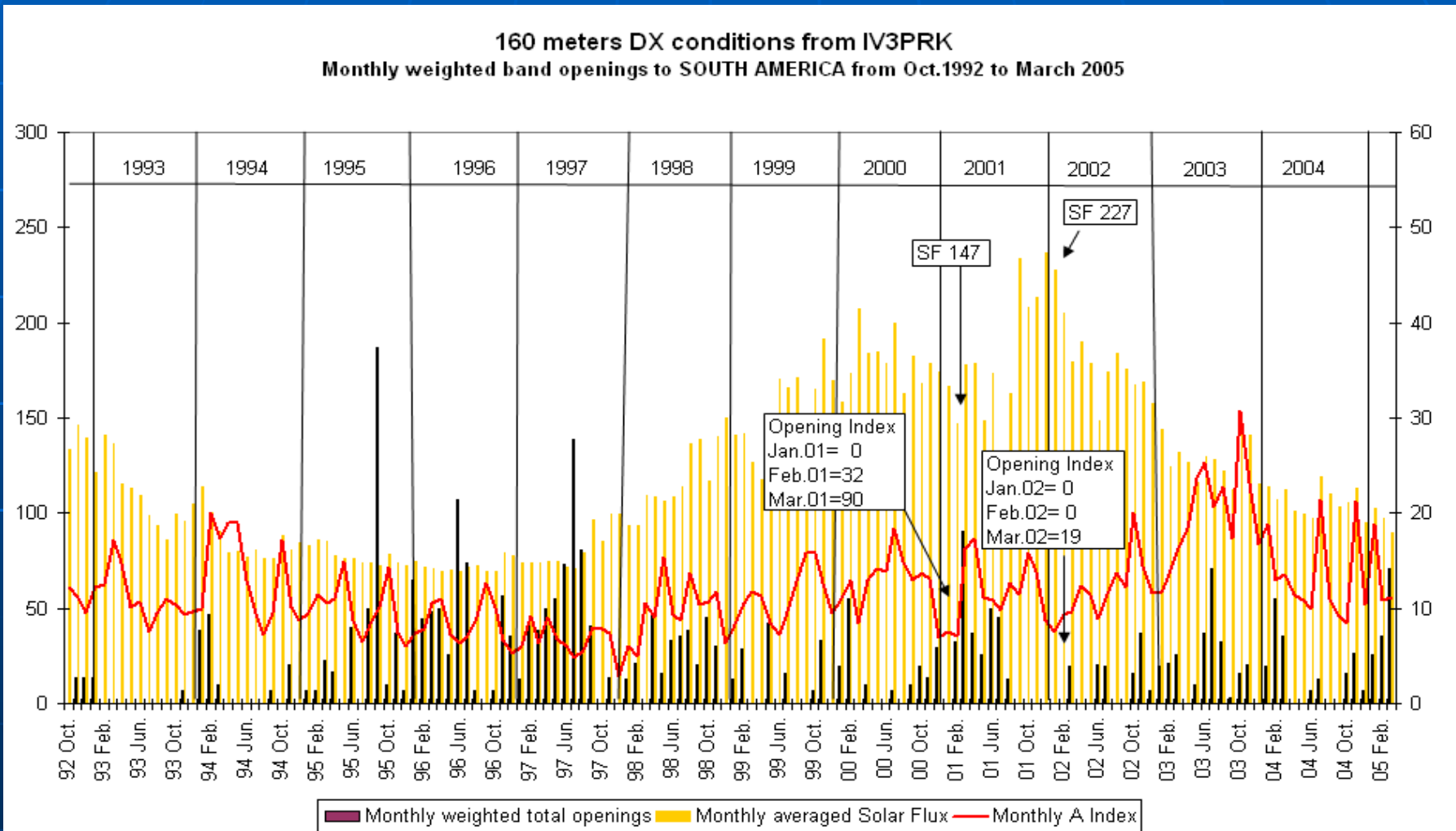


Sud America: dati trimestrali in relazione alla media trimestrale del S.F. ed A Index. Il percorso NON è influenzato dall'attività geomagnetica, ma solo dal flusso solare (la forte ripresa a fine 2001 peggiora le CNDX nei mesi successivi)

160 meters DX conditions from IV3PRK
 Quarterly weighted band openings to SOUTH AMERICA from Oct. 1992 to March 2005



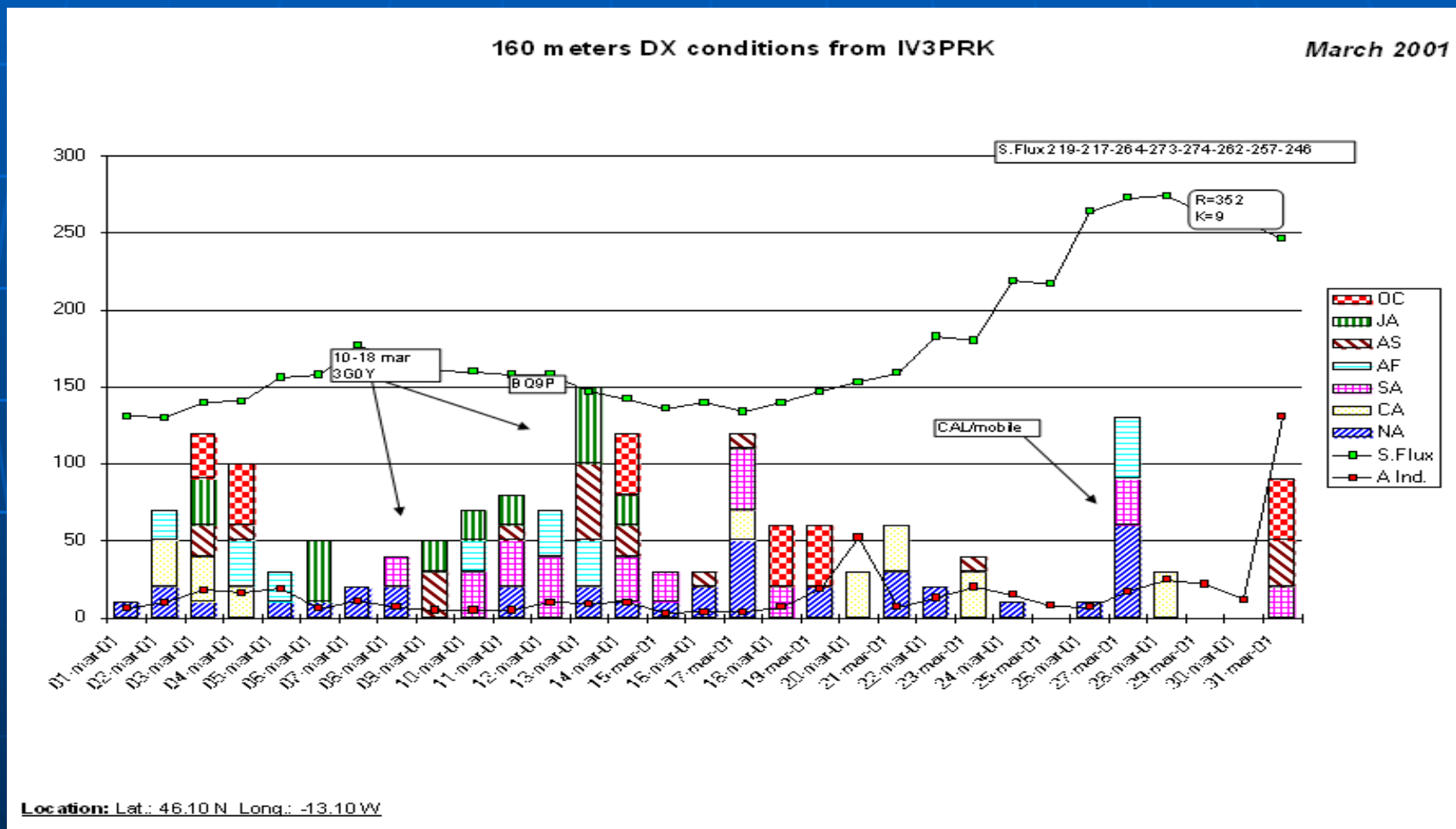
Sud America: ancora gli stessi dati dettagliati su base mensile.
Il percorso NON è influenzato dall'attività geomagnetica, ma solo dal flusso solare, la cui forte ripresa a fine 2001 peggiora le CNDX nei mesi successivi (marzo 2002: hrd solo PJ2, ma nulla di VP8GEO, PW0T ed XR0X)



IV3PRK

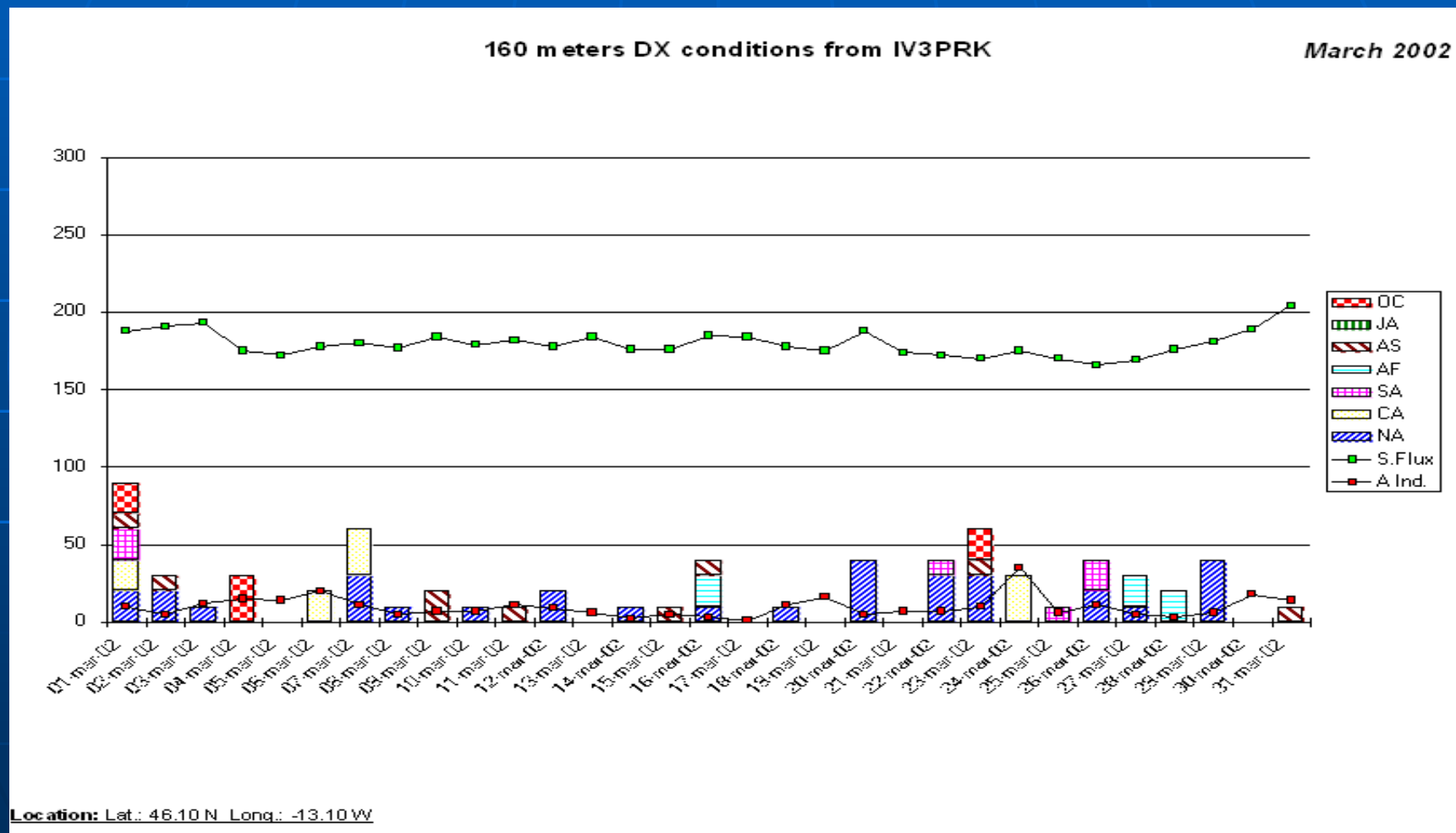
Dettaglio giornaliero del mese di marzo 2001

il Sud America è rappresentato da CE0A e PY0F – notare il QSO con una stazione “/mobile” in California nonostante il forte aumento del flusso solare

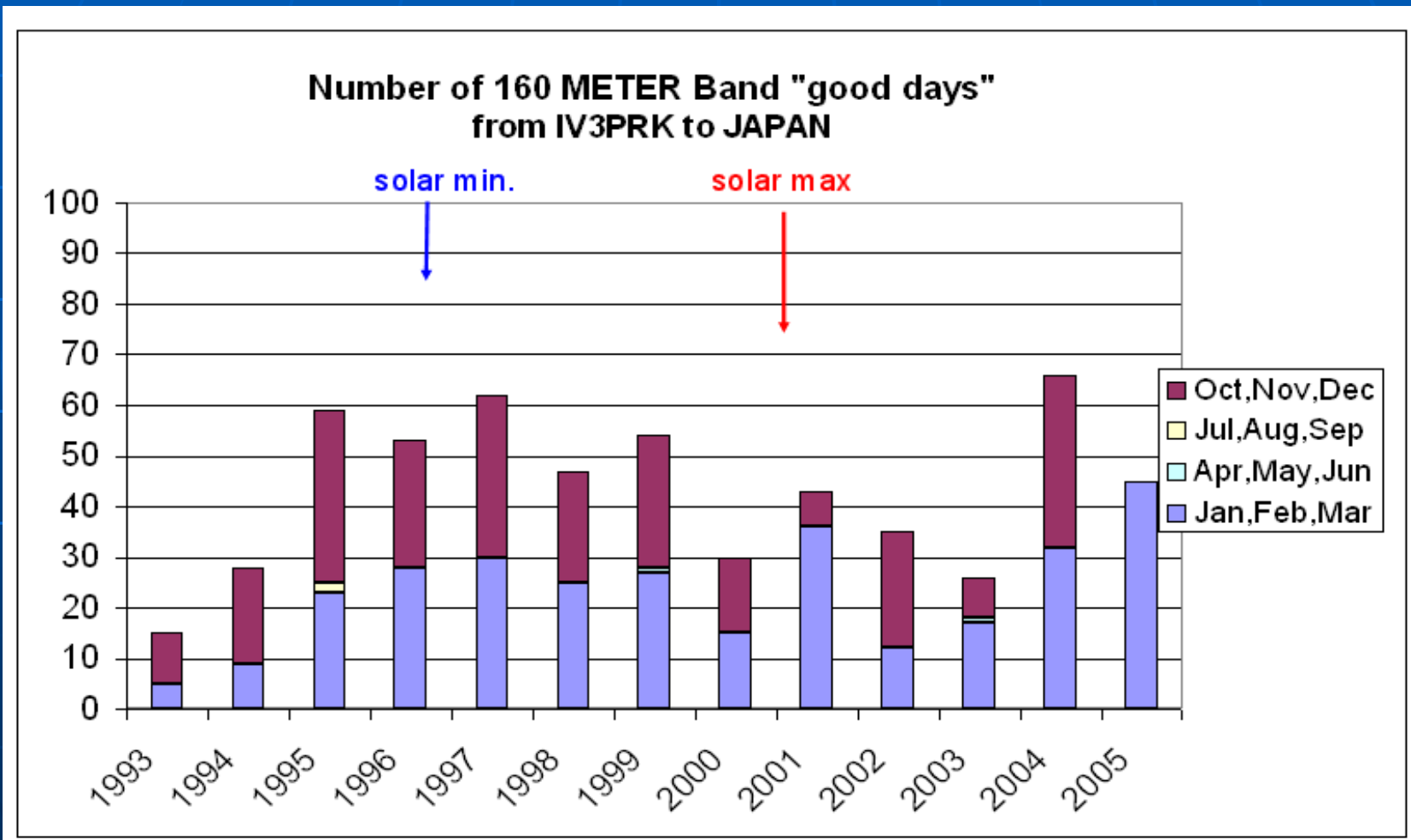


Dettaglio giornaliero del mese di marzo 2002

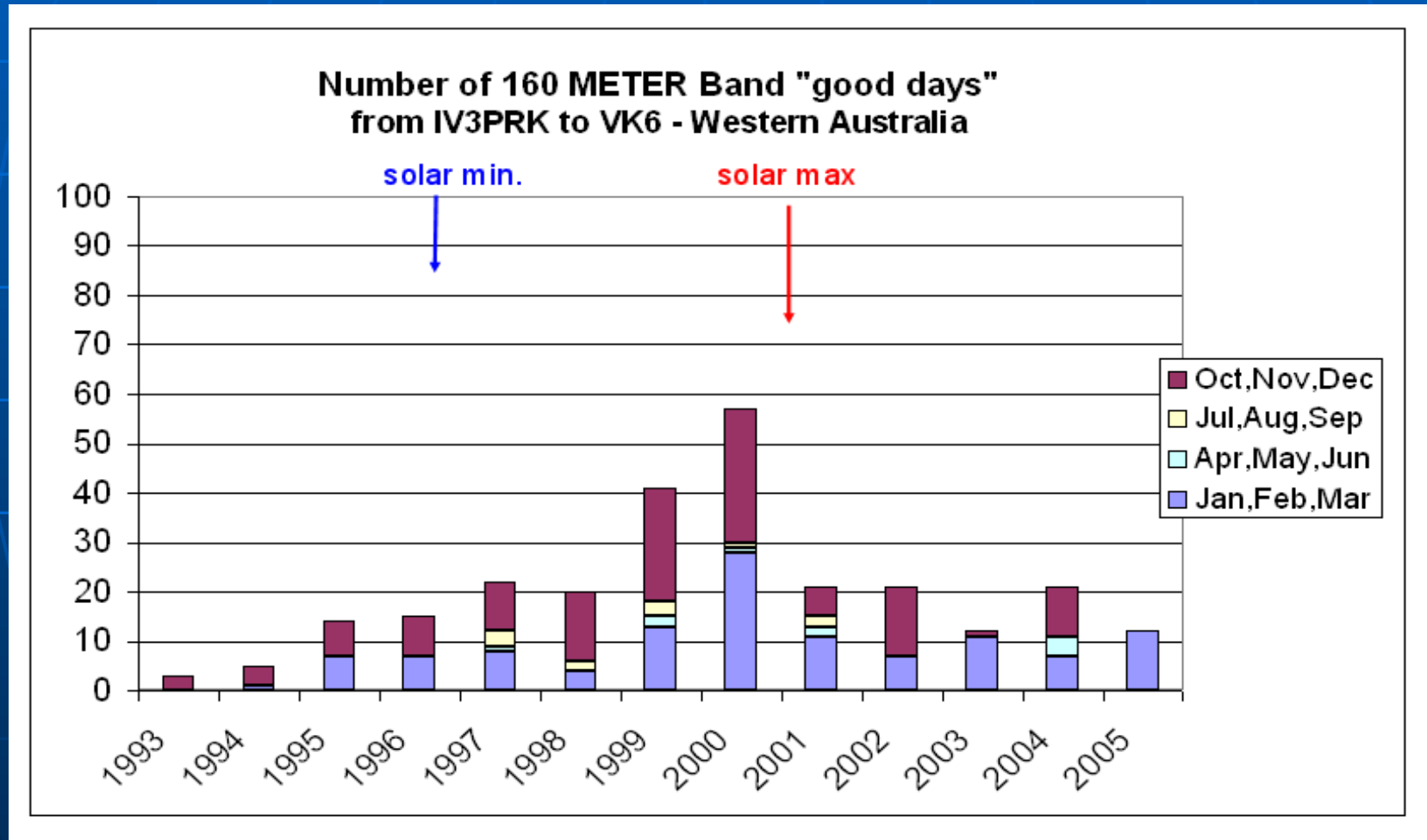
Il Sud America è rappresentato solo da PJ – nulla dalle DXpeditions di PW0T e XR0X – notare l'assenza di JA e la calma degli indici solari e geomagnetici



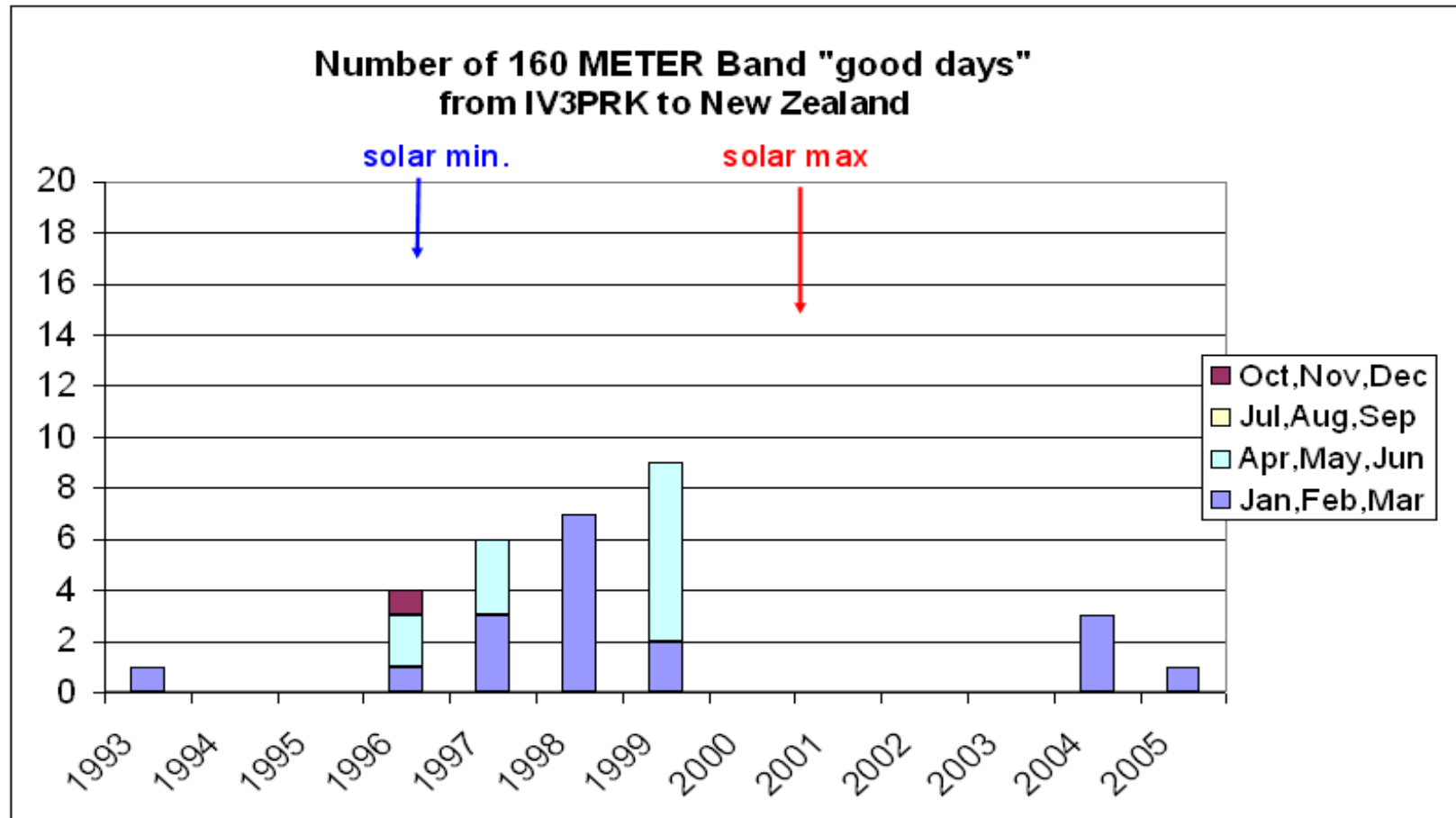
Giappone: il percorso è ad alte altitudini, vicino all'ovale dell'aurora e con elevate perdite da riflessioni su terra e su neve. Tuttavia è aperto un giorno su tre (un giorno ogni due da dicembre a febbraio) e non sembra molto influenzato dal ciclo solare, ma negli anni è variata l'allocazione delle frequenze ...



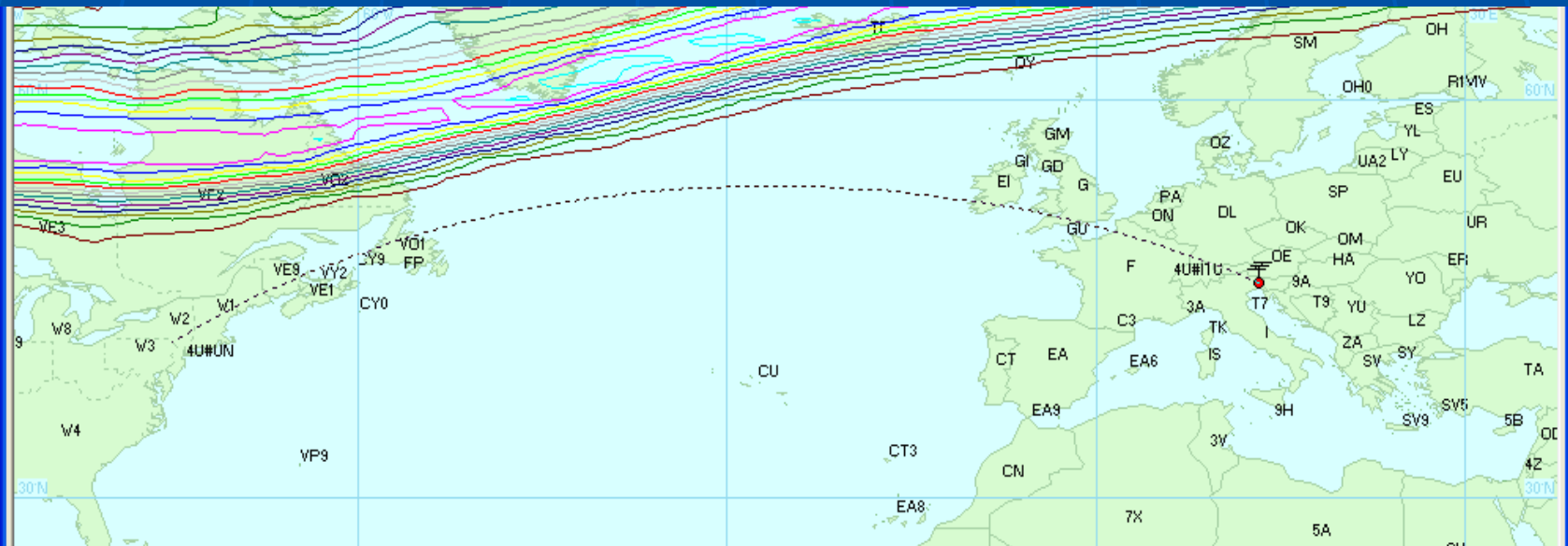
VK6 – W. Australia: log con due regolari “VK6HD e VK6VZ”
classico percorso transequatoriale - da 46° N a 44° S di latitudine magnetica –
NON sembra subire alcuna influenza dal ciclo solare.



Nuova Zelanda: oltre 18.000 km., la massima distanza raggiungibile, con diversi OM regolarmente attivi in 160 metri. Il percorso è lontano dagli ovali dell'aurora, ma con molte riflessioni e fortissimi assorbimenti anche a terra – Il collegamento è possibile solo in “ducting”



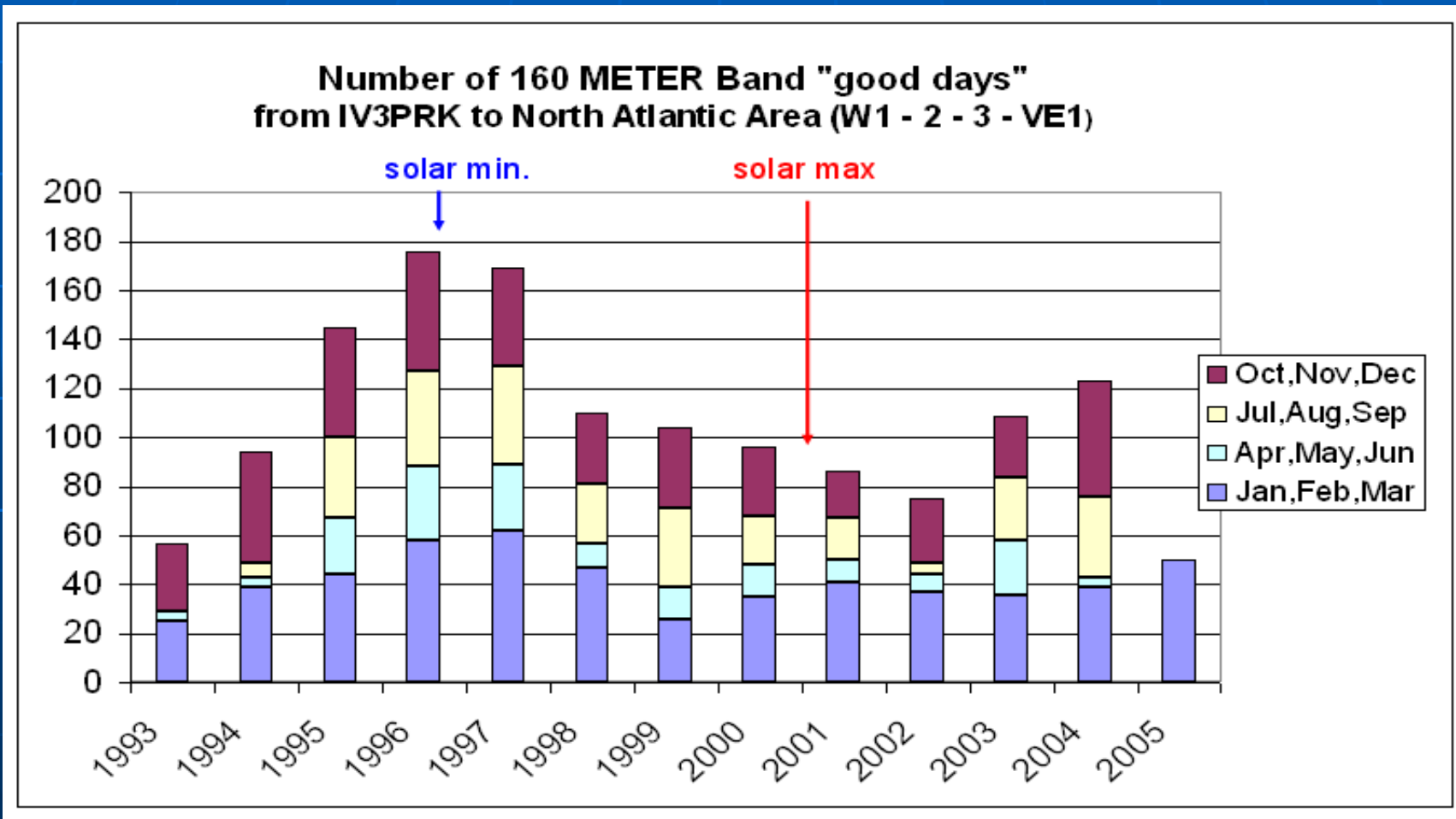
Ora per concludere il discorso riguardante la variabilità delle condizioni DX in 160 metri in relazione al ciclo solare, ritorniamo al percorso più frequentato, quello verso l'area del Nord Atlantico, per confermare l'ipotesi formulata da K9LA alla NWDX Convention di Seattle.



- In questo caso il tragitto rimane ancora distante dall'ovale dell'aurora (qui posta con indice medio a 5) ma si noterà una chiara dipendenza dalla fase del ciclo.

Costa Nord Orientale degli USA e Canada:

- al minimo del ciclo sono aperti un giorno ogni due, per tutto l'anno
- durante il massimo, meno di un giorno ogni quattro, nettamente peggio.



In conclusione, “quando” è il momento “migliore” per i 160 metri?

■ Ciclo undecennale:

- Nettamente migliore negli anni di minimo del numero di macchie solari e nella fase crescente.
- Nella fase discendente aumentano le perturbazioni solari e l'attività del campo geomagnetico con aurore più frequenti ed intense.
- Tuttavia alcuni percorsi a basse latitudini tengono bene durante tutto il ciclo.
- Altri però, particolarmente difficili come la West Coast, Alaska, Nuova Zelanda e Pacifico in generale, ma anche la parte meridionale del Sud America, diventano proibitivi negli anni di massima attività (e fase discendente) del ciclo.

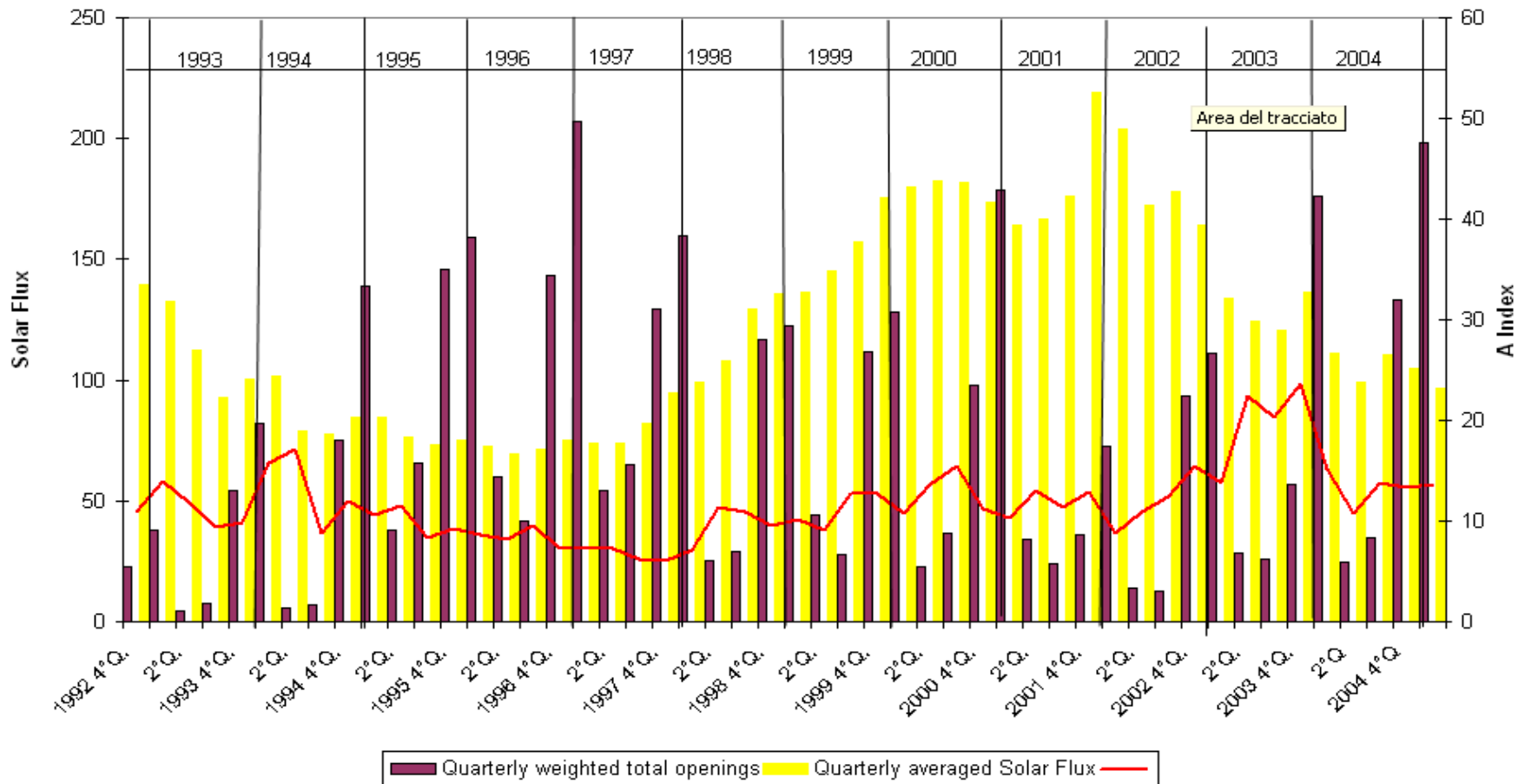
In conclusione, “quando” è il momento “migliore” per i 160 metri?

- Mese, o periodo dell'anno:
 - Certamente sono migliori i mesi invernali per
 - Minori assorbimenti ionosferici data la minore incidenza del sole sull'emisfero settentrionale
 - Maggior durata della notte con percorsi più lunghi e minore e prolungata ionizzazione residua
 - Minori disturbi atmosferici per l'assenza di temporali
 - Maggior numero di stazioni attive
 - I mesi estivi sono inoltre proibitivi
 - verso Giappone e West Coast a causa della notte troppo breve e della mancanza di oscurità lungo questi percorsi ad elevate latitudini
 - Ma i mesi estivi sono migliori verso la parte meridionale dell'Africa e del Sud America che si trovano in inverno ed il QSO può avvenire in piena notte o prima dell'alba.
 - Non così verso VK e ZL poiché la ionizzazione e gli assorbimenti rimangono ancora troppo elevati su questi lunghi percorsi, appena entro i limiti dell'oscurità.

Il grafico riporta un indice trimestrale globale, qualitativo e quantitativo, delle aperture DX verso tutti i continenti, in relazione agli indici medi trimestrali del flusso solare e geomagnetico "A"

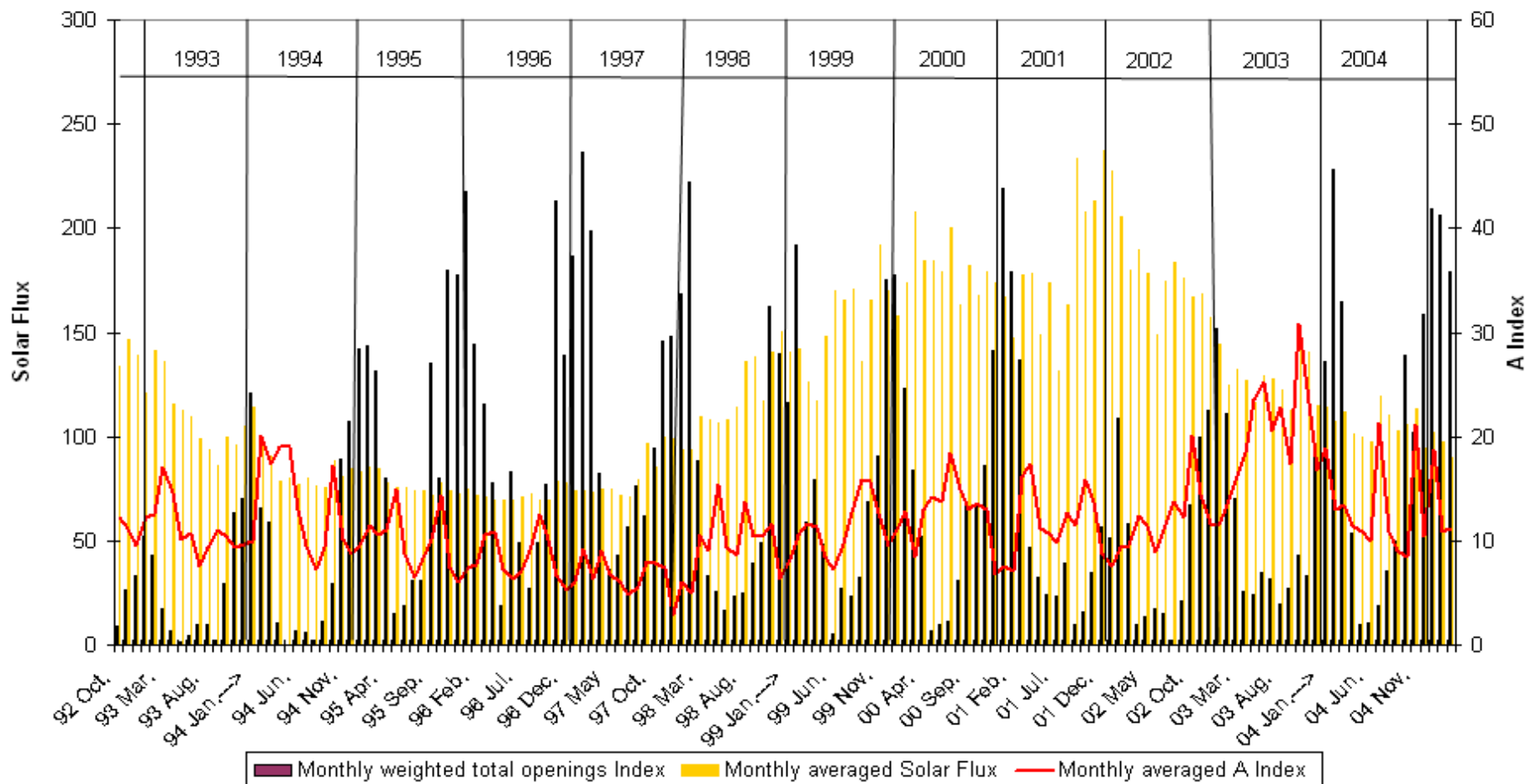
160 meters DX conditions from IV3PRK

Quarterly weighted WORLD WIDE index of band openings from Oct. 1992 to March 2005



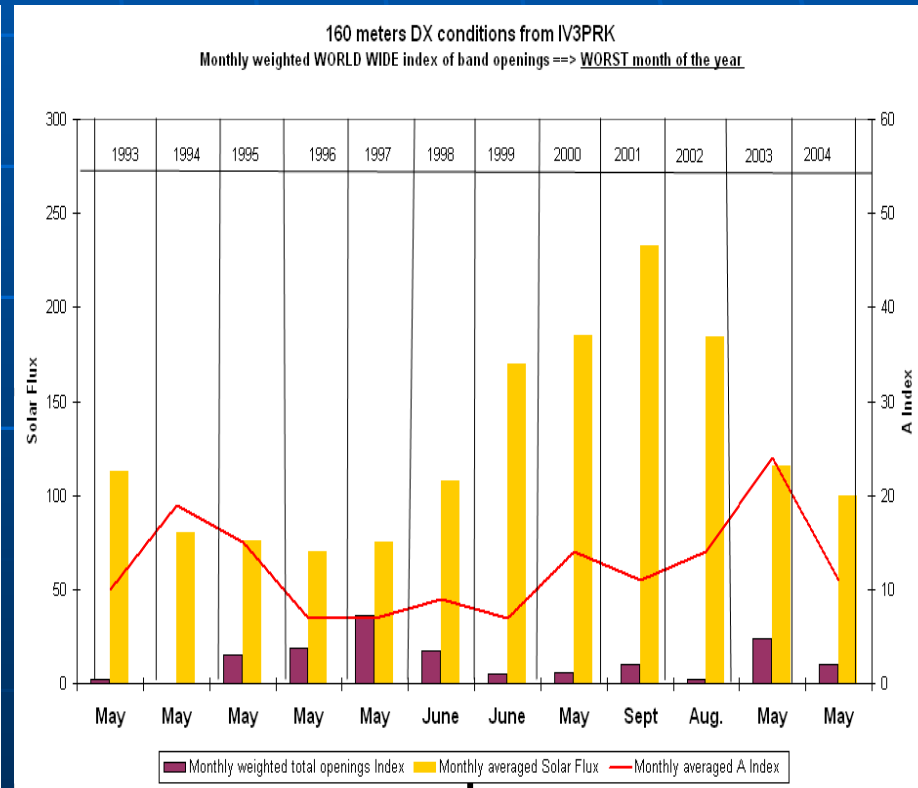
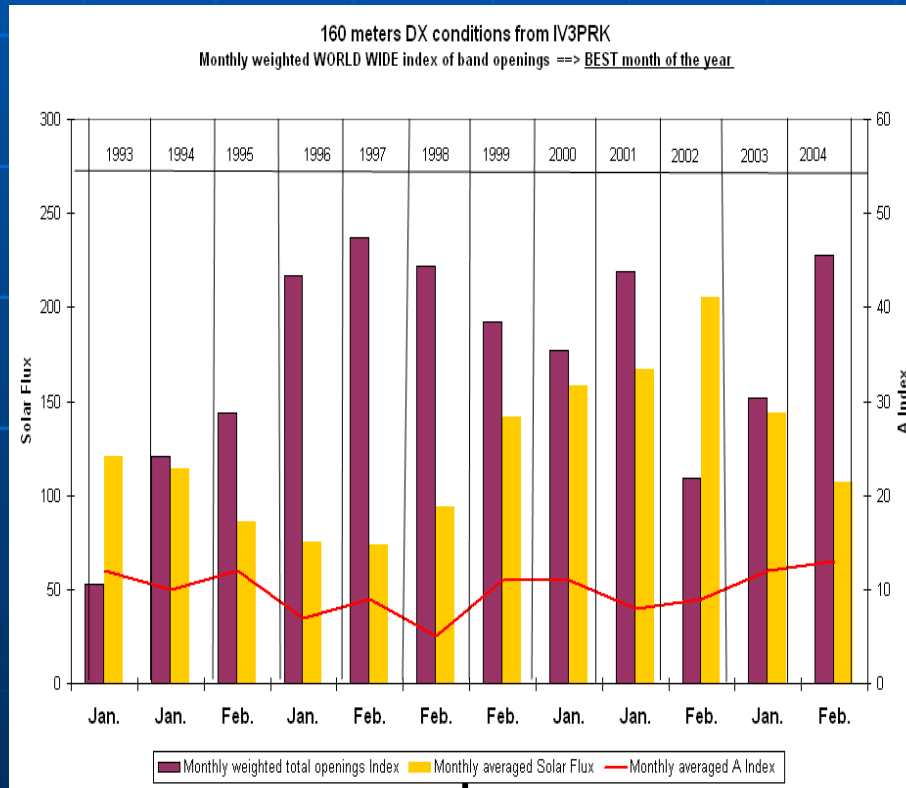
Gli stessi dati statistici del grafico precedente, dettagliati su base mensile. Si riesce ad apprezzare la differenza da un mese all'altro. Si noti come soprattutto il trend dei mesi da settembre a dicembre sia sempre diverso.

160 meters DX conditions from IV3PRK
Monthly weighted WORLD WIDE index of band openings from Oct.1992 to March 2005



Quale è il mese migliore?

Dipende dal percorso che interessa, ma globalmente i mesi migliori risultano gennaio e febbraio, mentre quello peggiore è quello di maggio (ormai troppo tardi per i percorsi Est-Ovest, con disturbi atmosferici aumentati, e non ancora al meglio per le condizioni notturne estive verso il Sud America).

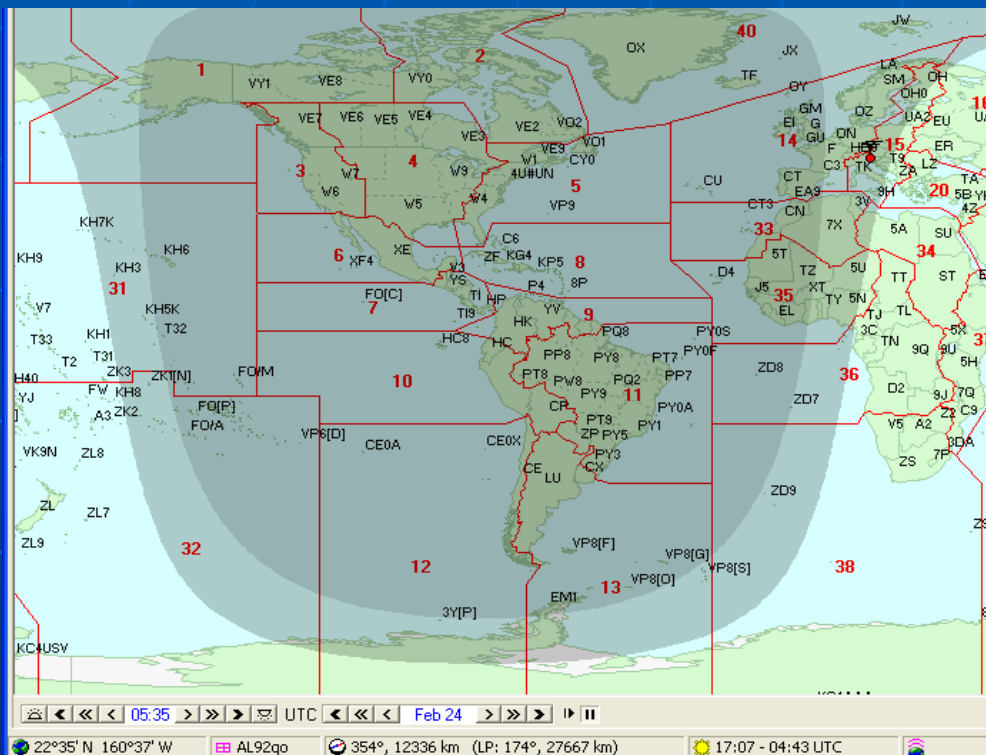


E quale è l'ora migliore ?

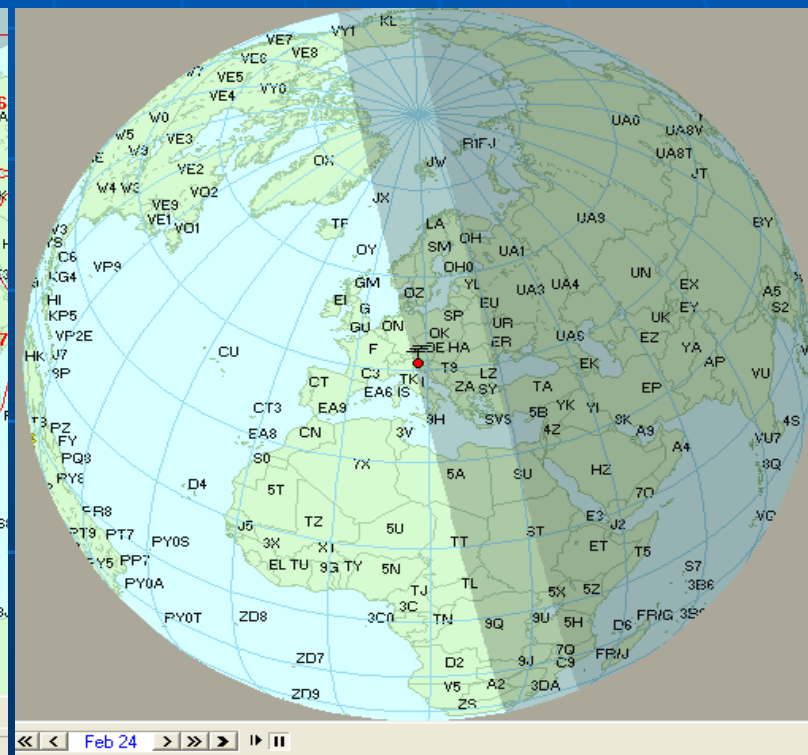
- Salvo casi eccezionali, l'intero percorso ed entrambe le estremità devono essere all'oscurità.
- Su tutti i percorsi Est-Ovest il momento più favorevole è quello precedente il sorgere del sole al punto orientale, quando si verifica un picco nei segnali ed una sensibile riduzione del rumore
 - A volte questa è l'unica possibilità per certi collegamenti (es.: da IV3 a W6/7 al sunrise in IV3 – da IV3 a JA, VK e ZL al sunrise in JA, VK o ZL)
- Analogamente, ma in misura inferiore, ci sono buone possibilità anche al momento del tramonto al punto occidentale del percorso
- Per i percorsi verso Sud sono preferibili le ore di notte fonda, e fino all'alba.
- I collegamenti sulla Gray-line, che non attraversano la zona di oscurità, ma avvengono fra due punti che si trovano contemporaneamente all'alba od al tramonto, lungo una fascia che divide il giorno dalla notte.

Questa linea varia ogni giorno ed è indispensabile l'uso di programmi tipo DX Atlas, Geoclock, W6ELprop, ecc., che hanno ormai sostituito le classiche tavole del sunrise/sunset.

La Gray-line o “Terminator”: è la linea grigia che divide la parte illuminata del globo da quella all’oscuro. Lungo questa fascia la ionizzazione dello strato D è assente, mentre quella dello strato F è ancora consistente e consente collegamenti molto efficienti, più che in 160, soprattutto in 80 e 40 metri.



A sinistra.: 24 feb. la gray-line all'alba attraversa West Africa, ZD7, ZD9, VP8 3Y0, e su fino alle Hawaii

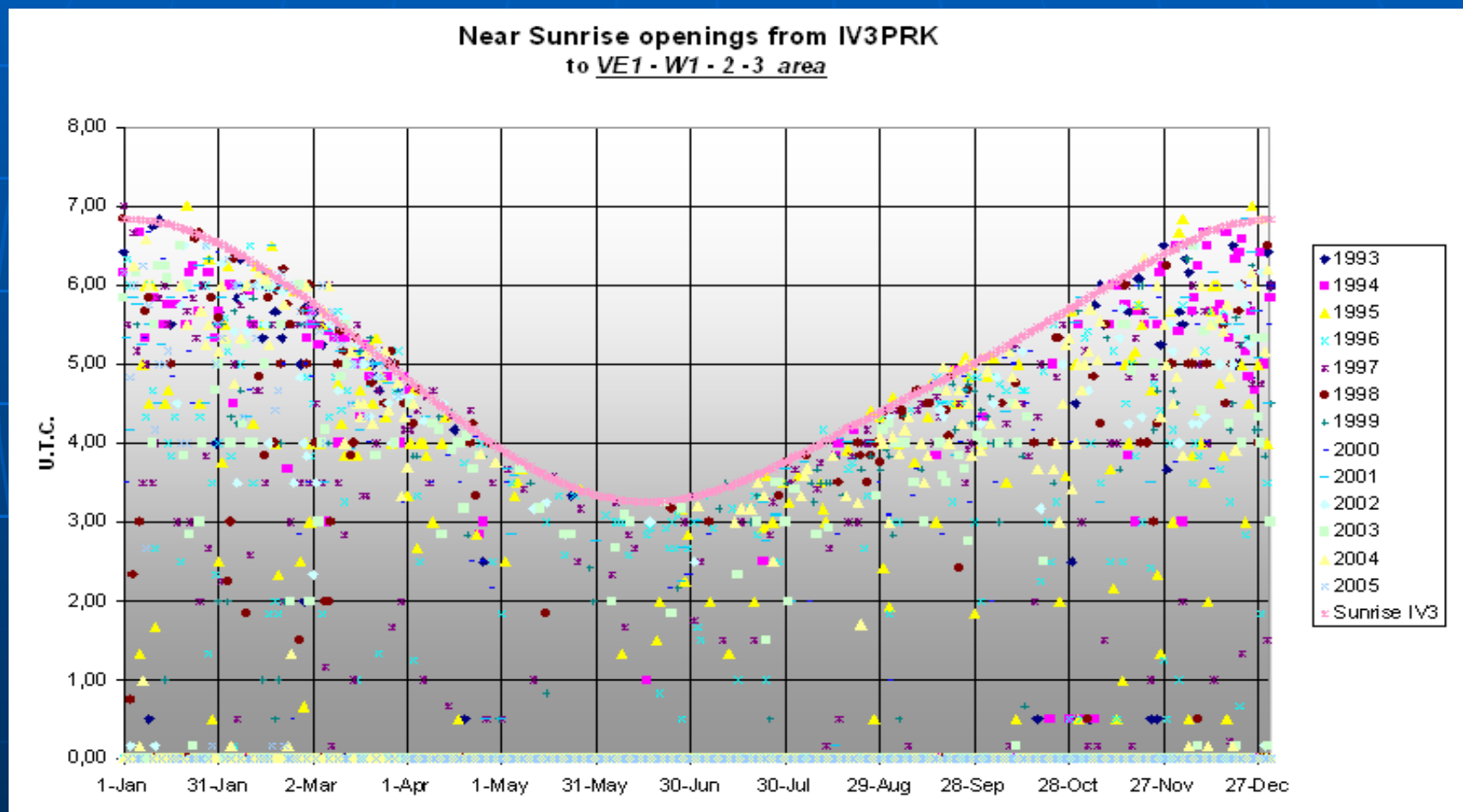


A destra:24 feb.–la gray-line al tramonto dall'Alaska attraverso l'Africa Centrale e Sud Africa

Quando è il momento migliore ?

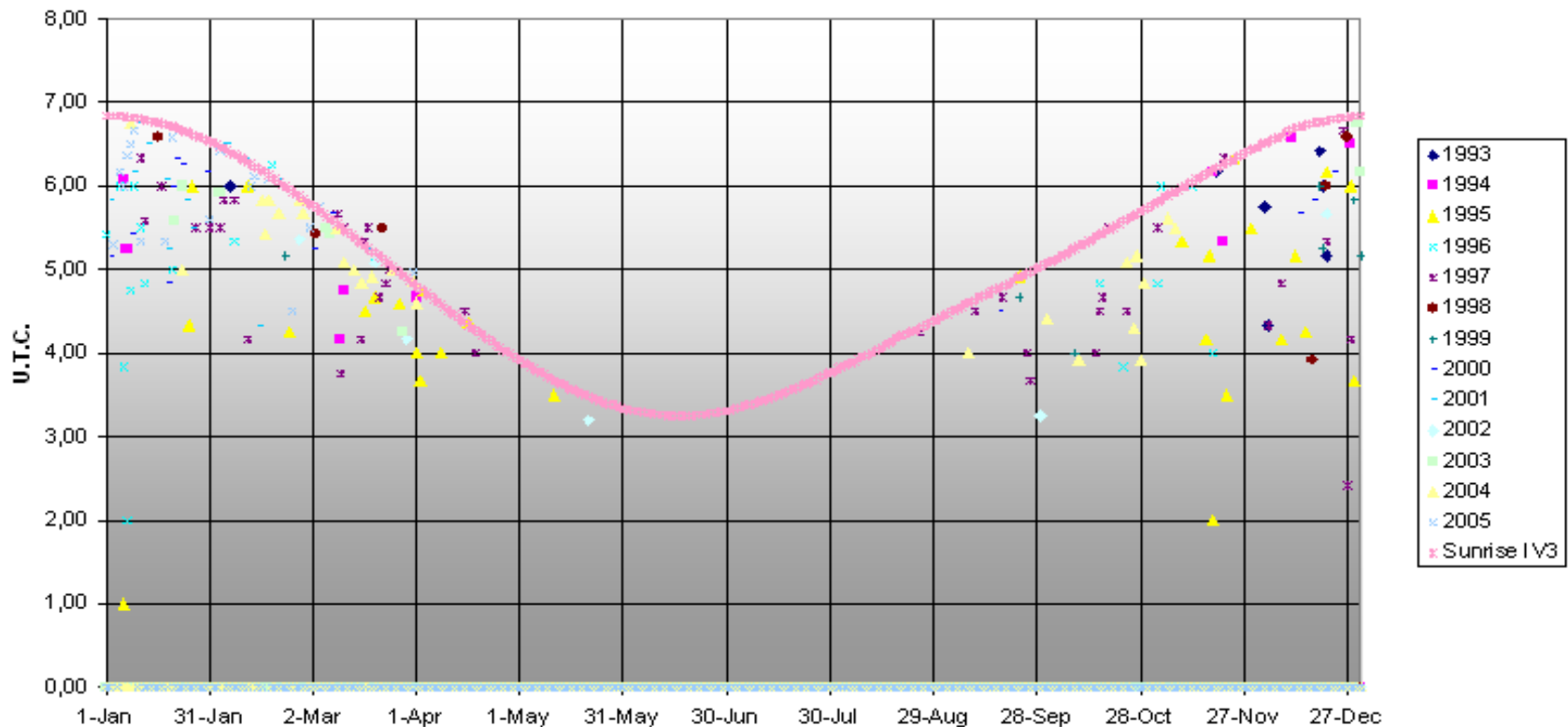
- Sui seguenti grafici gli stessi dati statistici delle aperture DX giornaliere sono distribuiti per:
 - l'ora GMT sull'asse verticale
 - con riferimento al sunrise nel punto orientale del percorso sulla curva superiore
 - il giorno ed il mese sull'asse orizzontale
 - per ogni anno dal 1993 al 2005
- verso le aree geografiche più significative.
- Sono contati tutti i giorni con aperture (sia QSO effettuati che solo ascolti)
- Ogni giorno è contato una sola volta, nell'ora migliore o più vicina al sunrise del punto orientale del percorso.
- Pertanto su questi grafici ogni giorno è rappresentato allo stesso modo: può esserci un solo QSO oppure una grossa apertura con forti segnali. Indica solo se c'era o non c'era la possibilità di collegamento, ed a **quale ora.**

Area del Nord Atlantico: la distribuzione per orari è quasi uniforme durante tutto l'anno – qui sono rappresentati i giorni “aperti” – naturalmente la massa di attività e l'intensità dei segnali è molto più elevata nei mesi invernali



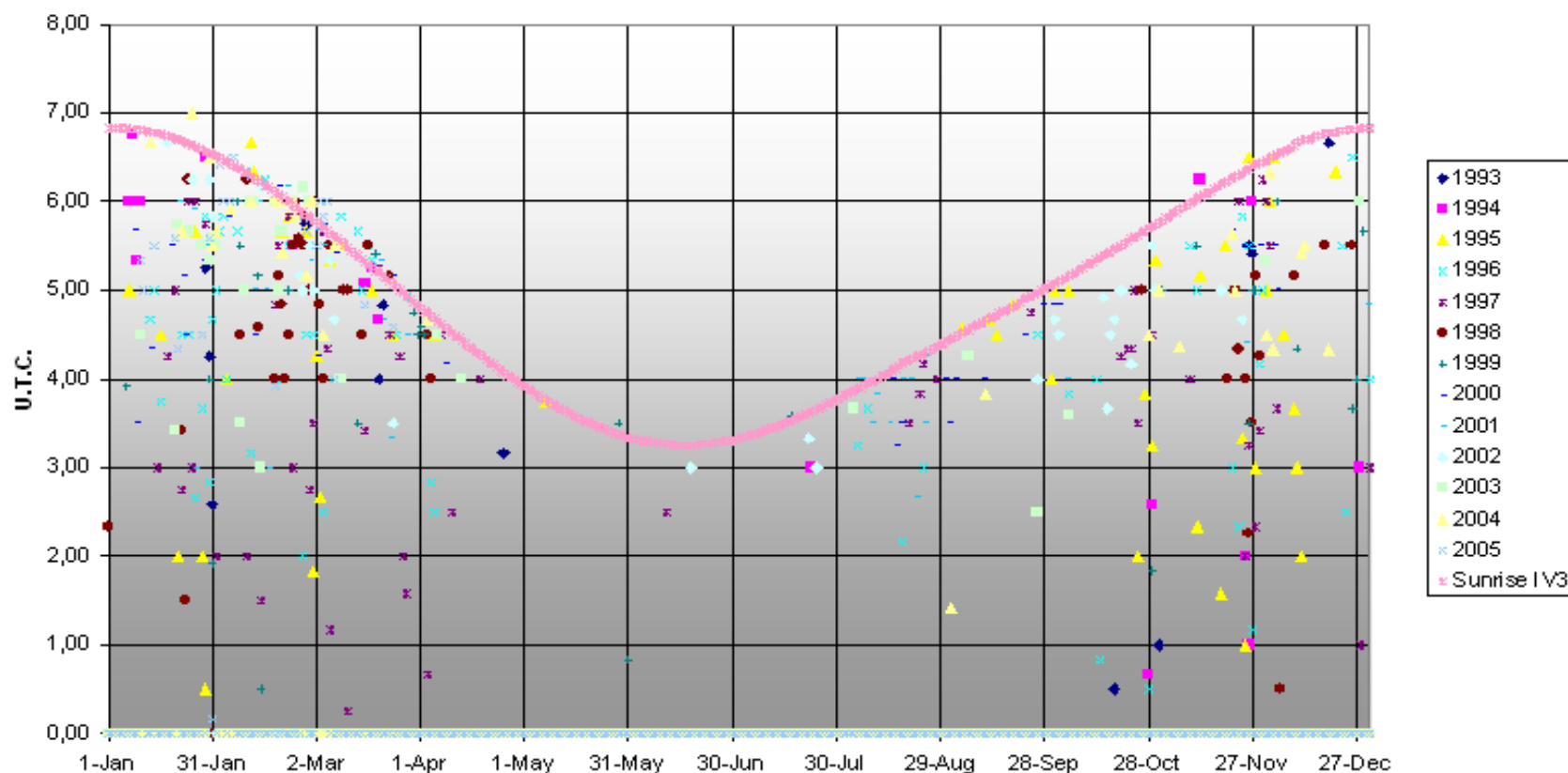
West Coast e Montagne Rocciose: qui la distribuzione per orari si restringe a circa due/tre ore prima del sunrise (con l'eccezione del 1995) - le aperture terminano a metà aprile (con rare eccezioni) e riprendono a settembre

**Near sunrise openings from IV3PRK
to W6 - 7 area and W0 Co. - W5 Nm
West Coast and Rocky Mountains**

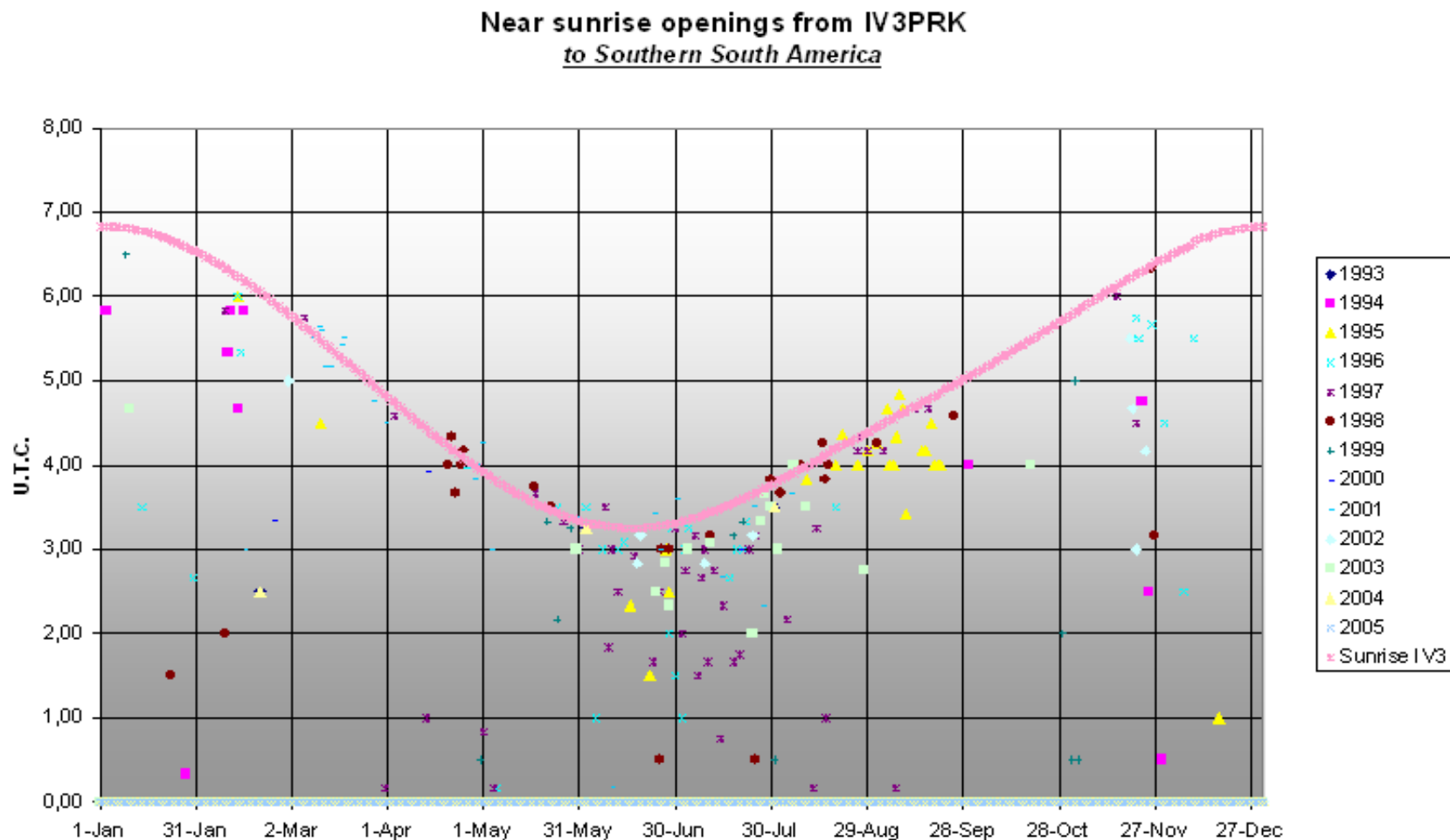


Caraibi ed America Centrale: qui la distribuzione per orari si estende per tutta la notte, soprattutto in corrispondenza dei contest e loro DXpeditions – da maggio ad agosto le aperture si registrano solo entro un'ora dal sunrise

**Near sunrise openings from IV3PRK
to Caribbean and Central America**

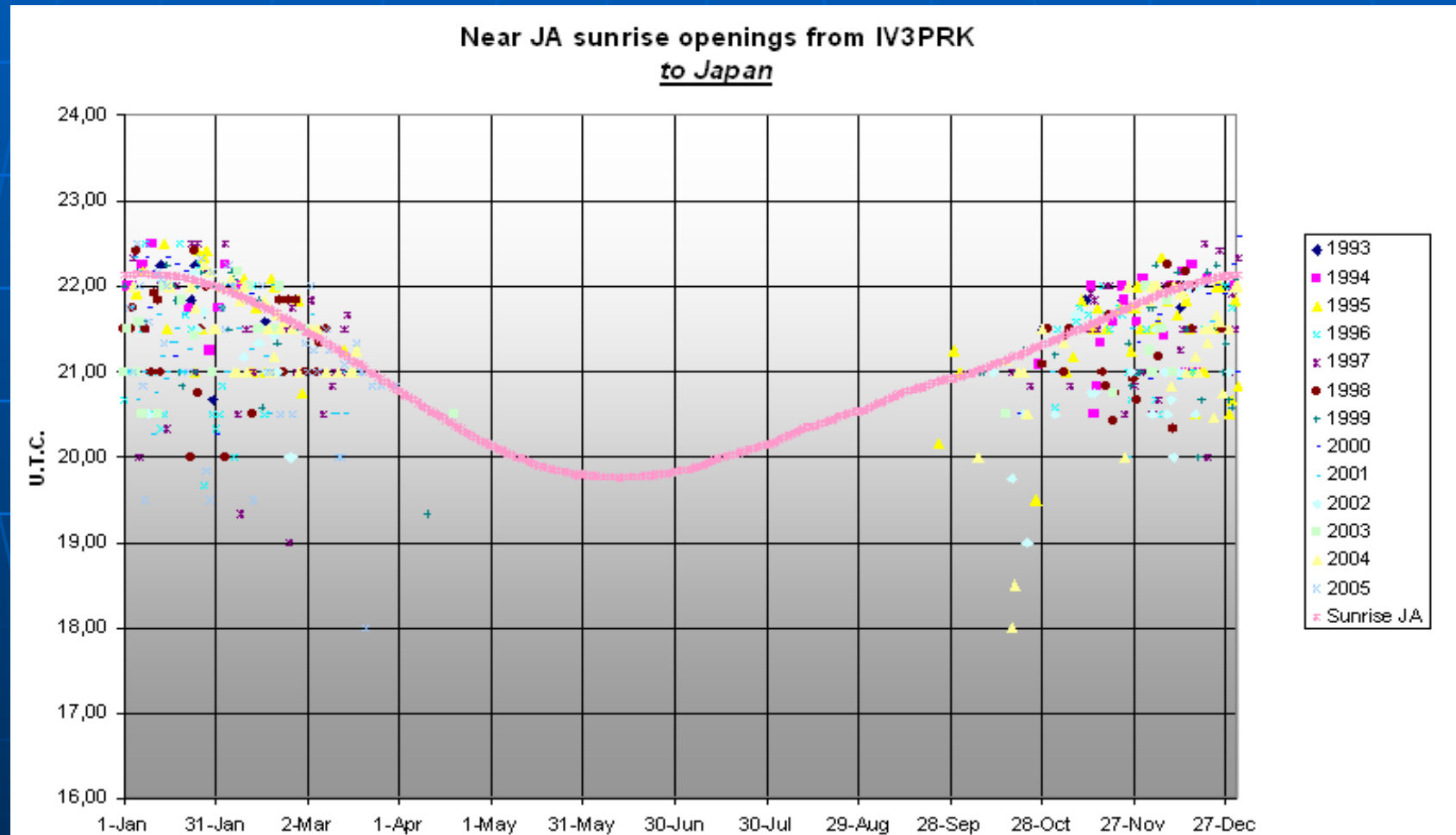


Parte Meridionale del Sud America: qui è ben evidente la maggior concentrazione di attività da giugno a settembre, con diverse ore di aperture – anche qui si notano le due stagioni dei contest (febbraio e fine novembre)



Giappone: i collegamenti sono possibili solo da ottobre a marzo e generalmente entro due ore dal sorgere del sole in Giappone.

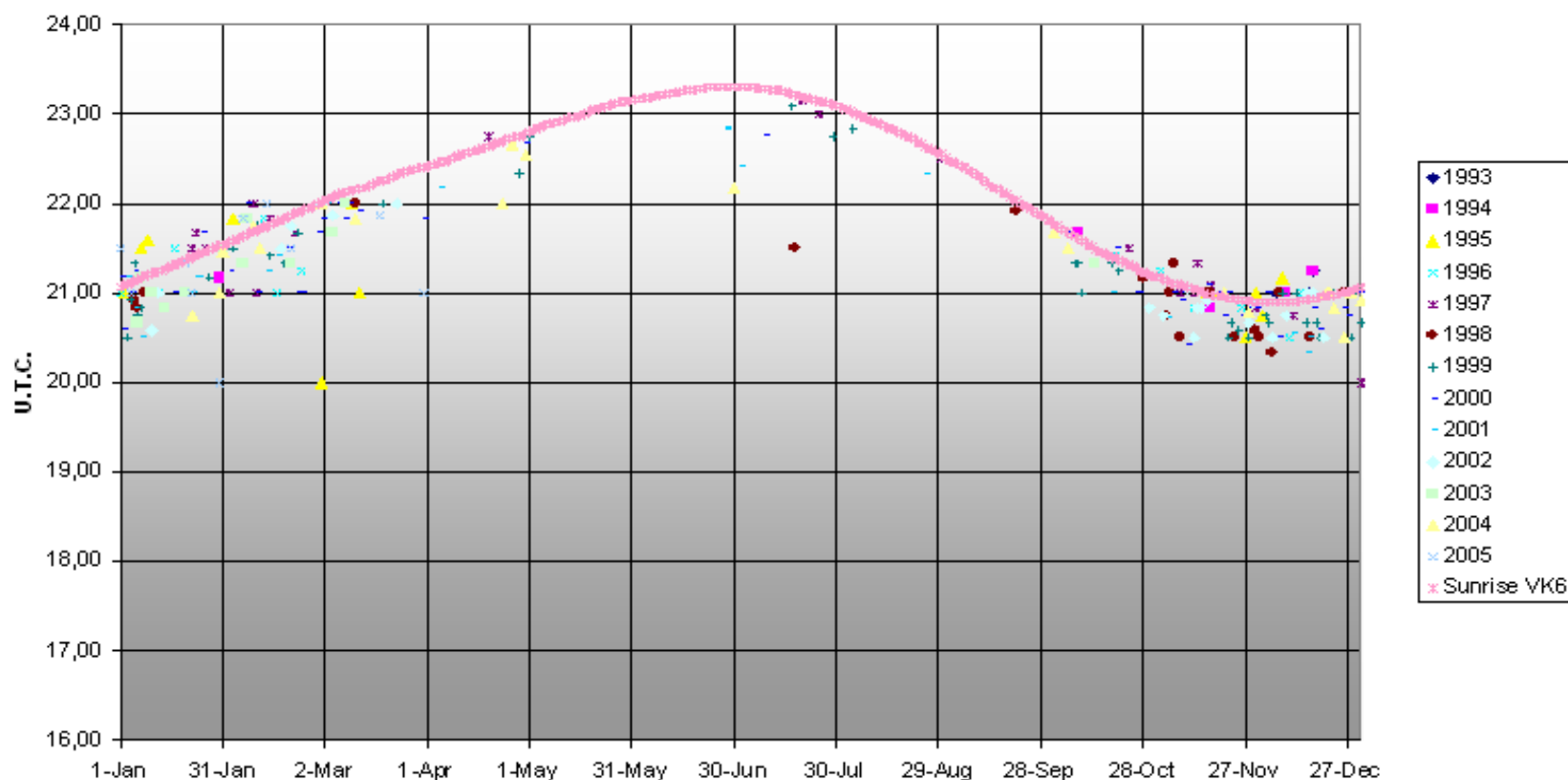
Il sunrise indicato è a metà paese: le condizioni iniziano prima con JA8 e poi JA7, JA1, JA3, ecc. fino ai JA6 che chiudono sempre le aperture.



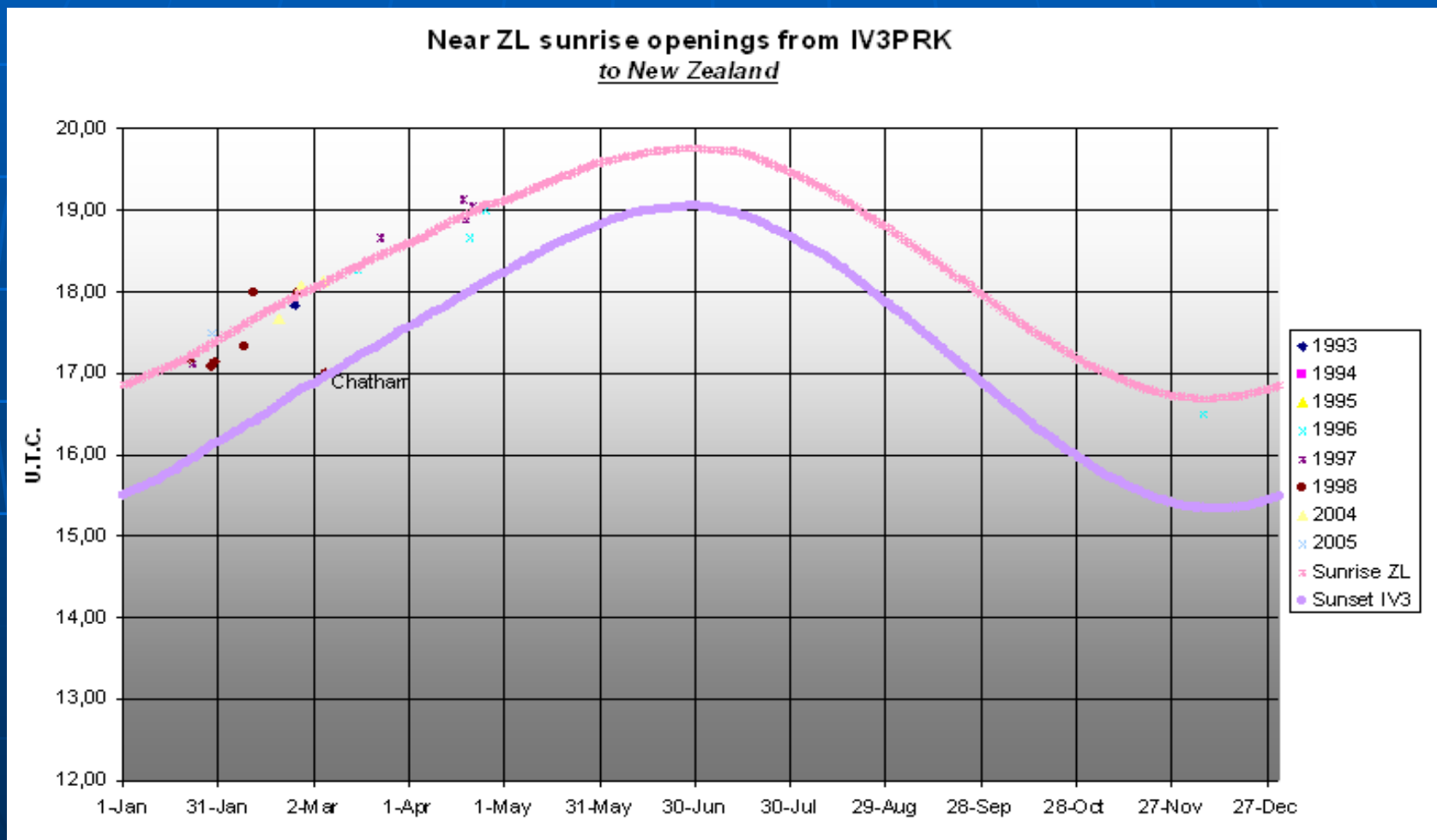
IV3PRK

VK6 – Western Australia: i collegamenti con due stazioni regolari e particolarmente attive in 160 metri, soprattutto VK6HD, possono avvenire durante tutto l'anno, maggiormente da ottobre a marzo e nel mezzo dell'inverno australe. Gli orari sono ristretti da 30 minuti prima a 15 min. dopo il loro sunrise.

Near VK6 sunrise openings from IV3PRK
(mostly VK6HD and VK6VZ)



Nuova Zelanda: i collegamenti vanno da ZL1-nord a ZL4-sud ed avvengono sempre entro pochi minuti dai rispettivi sunrise. Il periodo è sempre da fine gennaio a fine aprile. Su questo grafico è riportata anche la curva del sunset locale in IV3 che indica il limite inferiore dell'orario possibile.



Analisi del percorso verso la Nuova Zelanda

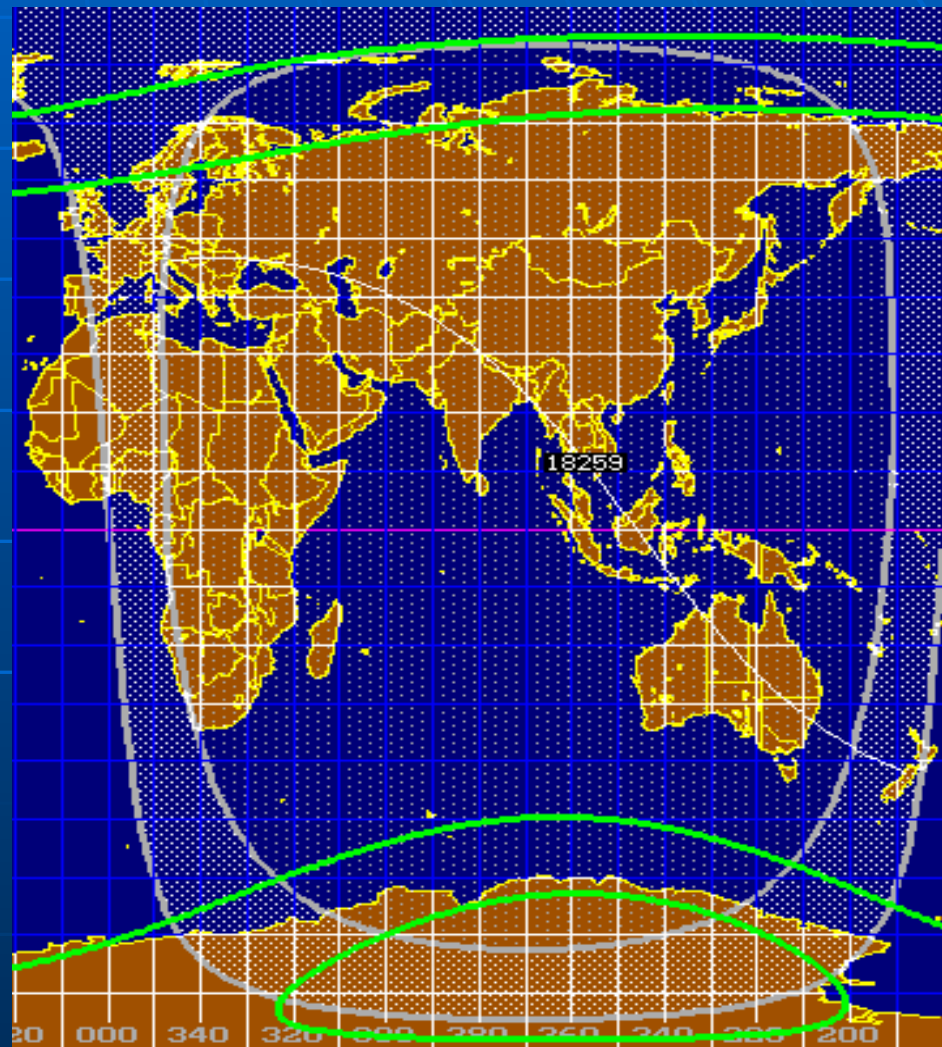
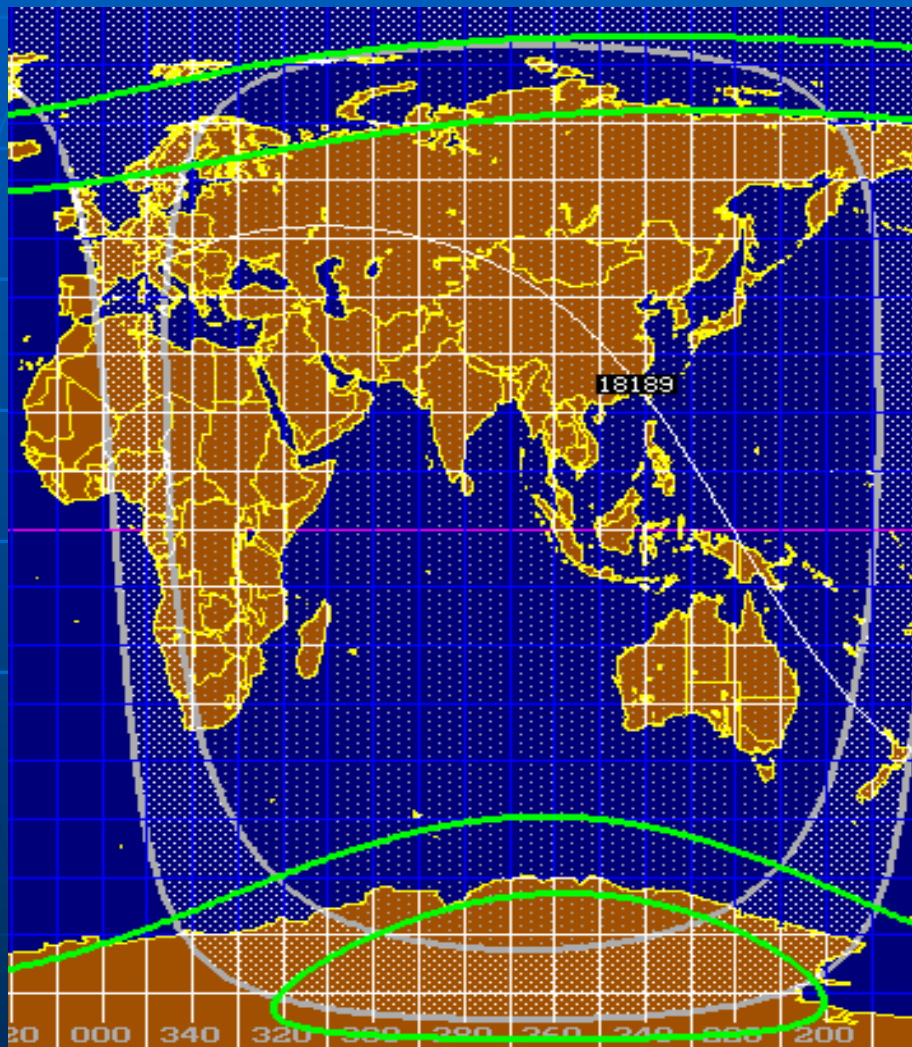
- Generalmente i segnali su questo percorso sono molto deboli, come logico attendersi date le forti perdite per distanza, assorbimenti e le molte riflessioni anche su terra, ma
- il 5 marzo 2004 abbiamo avuto una eccezionale apertura con fortissimi segnali:
 - ZL1MH, Mike - 599 alle 18.08 z – suo sunrise
 - ZL3IX , Greg - 589 alle 18.22 z – suo sunrise
- Ho cercato di trovare con Proplab Pro – l'unico software che può farlo con la tecnica del "ray-tracing"- le condizioni di ducting che dovrebbero consentire segnali così forti.
- Inizialmente ho usato SSN 47, relativo a quel periodo, ma è stato necessario portarlo a 59, il n. di macchie medio di marzo 2004, per trovare il ducting su almeno la prima metà del percorso.
- Ho invertito le località fra Tx ed Rx, e provato con diversi angoli di radiazione, ma l'unico possibile risultava sempre quello a 10°, certamente troppo basso per le antenne "medie" (ma né a 9° né ad 11° era possibile entrare in ducting!).
- Nessun miglioramento neppure con numeri solari più alti o più bassi, ed in ogni caso l'intensità del segnale in arrivo al ricevitore risulta sempre troppo bassa, impossibile da ascoltare (98 dB sotto 1 microvolt al massimo!)
- In conclusione quel percorso appare impossibile, ma se osserviamo la riduzione degli assorbimenti ottenibile con metà percorso in ducting (circa 40 dB), potremmo immaginare ulteriori 40 dB con un ducting completo ... ciò significa passare da 30 dB sotto S "zero" ad S "nove" **può essere possibile?**
- Tutte le previsioni di propagazione sono di natura statistica, e non tengono conto delle variazioni giornaliere. Nella ionosfera reale ci sono buchi ed irregolarità che causano condizioni molto diverse da un punto all'altro, anche vicini, la **"spotlight propagation"** che può cambiare repentinamente, per cui dobbiamo essere sempre lì **"On the Edge"**.

Proplab Pro: 5 Marzo 2004 - 18.00Z

Percorsi verso ZL : ZL1 = 37.5S 175 E

Tx su IV3 = 46.17N 13.13E

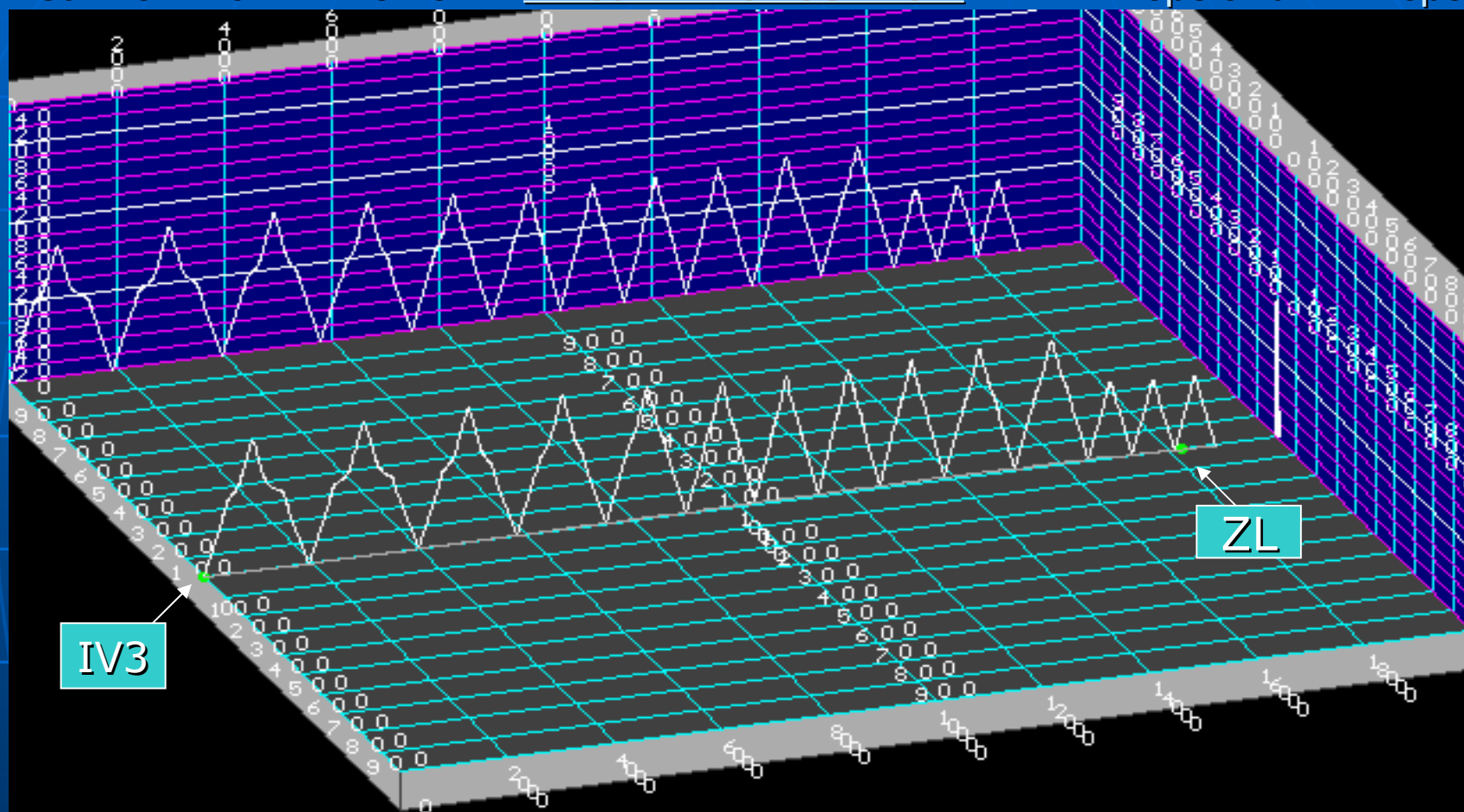
ZL3 = 42 S 172 E - ZL4 ancora più basso



IV3PRK

Mar. 5, 2004 - 18.15Z SSN: 47 A Ind.: 5 - Elev. 10°

Tx su IV3 = 46.17N 13.13E Rx su ZL = 37.5S 175 E - 11 F hops and 2 E hops



Ray Type: Ordinary
Elev. Angle: 10.0000°
Azimuth: +62.2480°
Frequency: 1.8300 MHz
Local Elev: +12.0705°

PROPLAB PRO

Ray Lat: -40.4915°
Ray Lon: 179.4415°
Bearing: 62.6024°

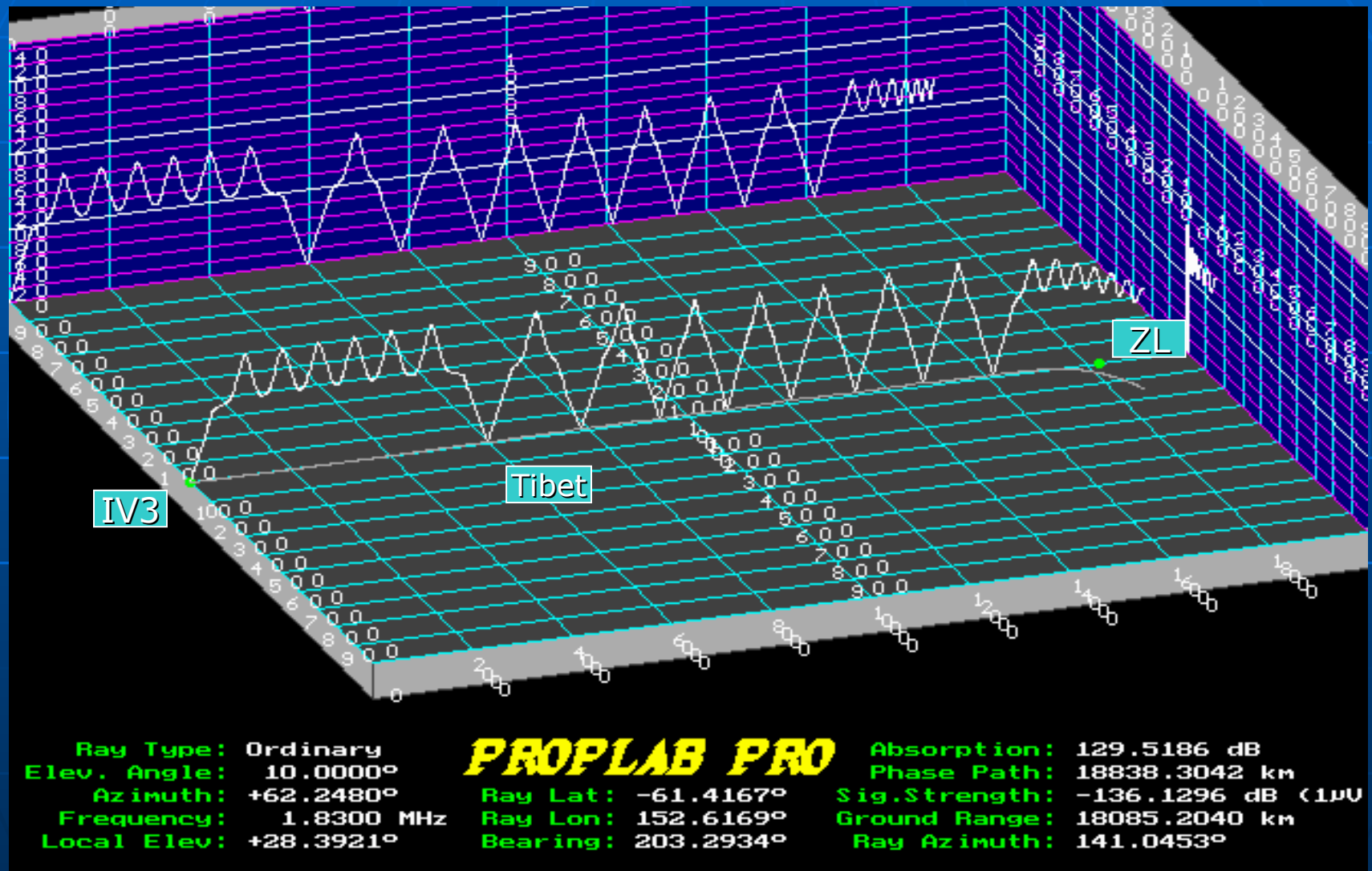
Absorption: 140.4857 dB
Phase Path: 19360.6310 km
Sig. Strength: -155.3072 dB (1μV)
Ground Range: 18817.3246 km
Ray Azimuth: 0.3543°

IV3PRK

Mar. 5, 2004 - 18.15Z - SSN portato a 59 (N.ro macchie di marzo 2004)

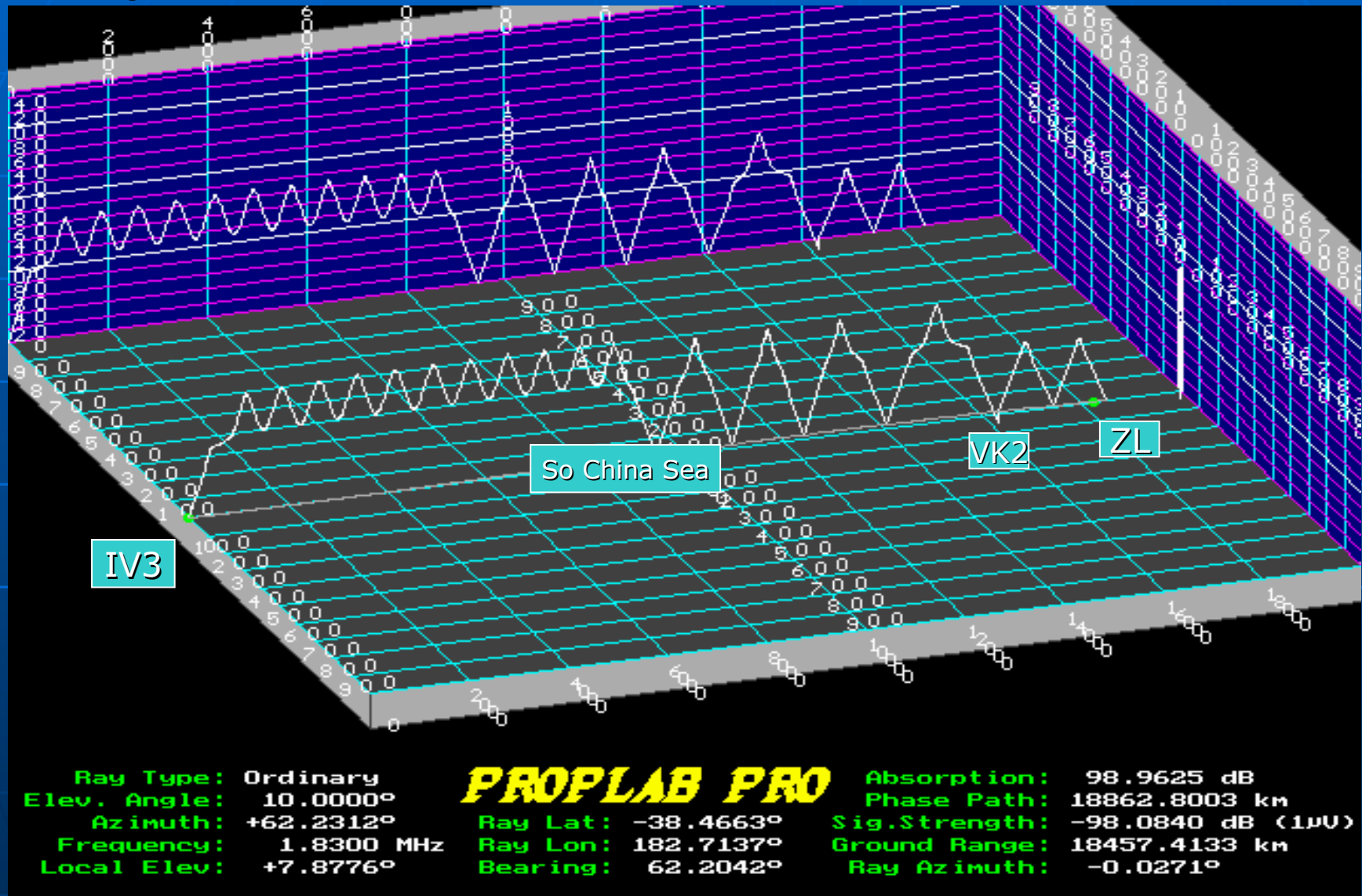
Ducting nei primi 6000 km – n. 7 salti F – Ducting e deviaz. v. sud sopra ZL

La maggior ionizzazione al sunrise non permette al segnale di bucare lo strato E e scendere a terra



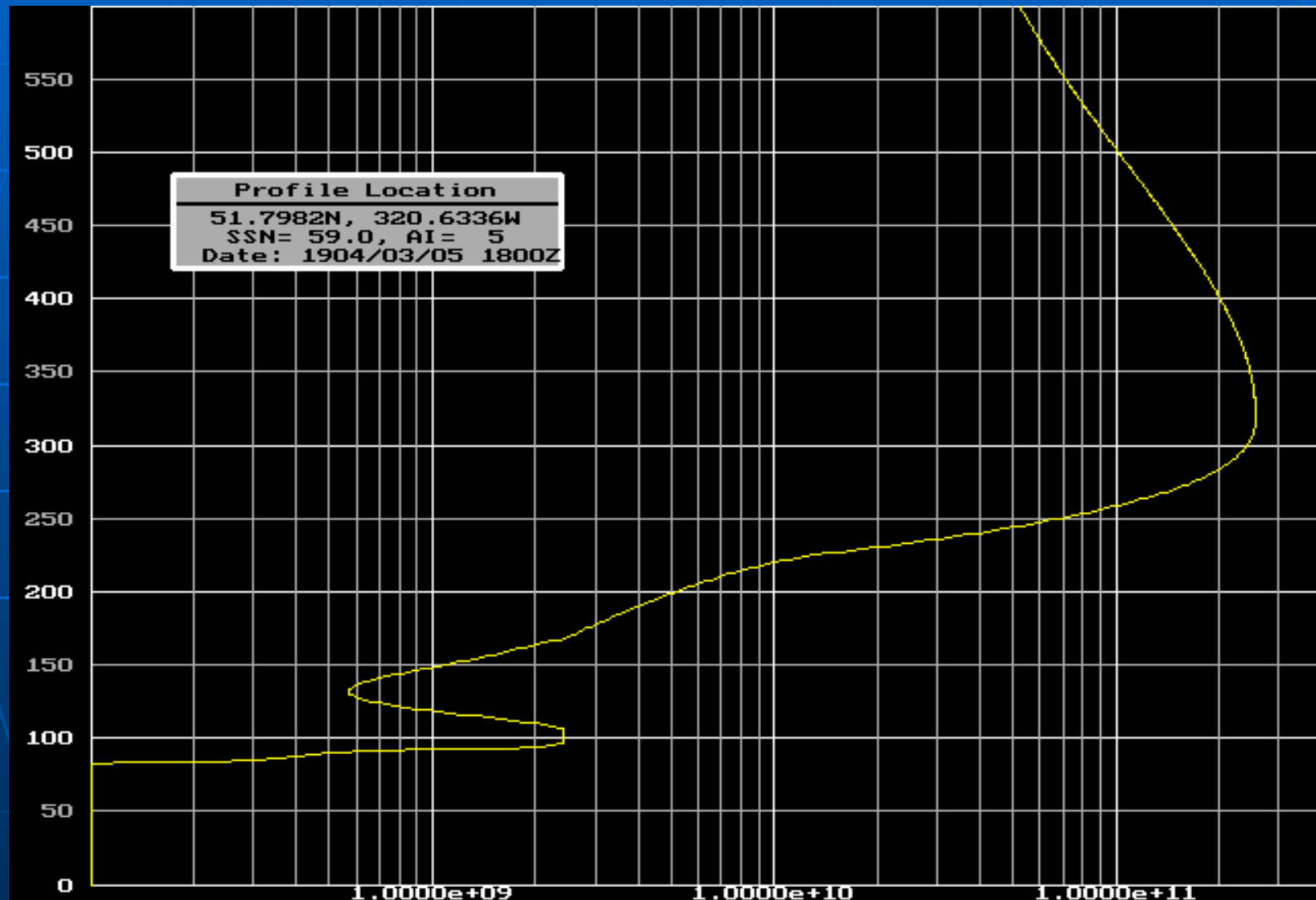
IV3PRK

Mar. 5, 2004 - 18.00Z (15 minuti prima) - SSN 59 - miglior caso
Ducting fino a 10000 km – meno riflessioni – meno assorbimenti 40 dB



IV3PRK

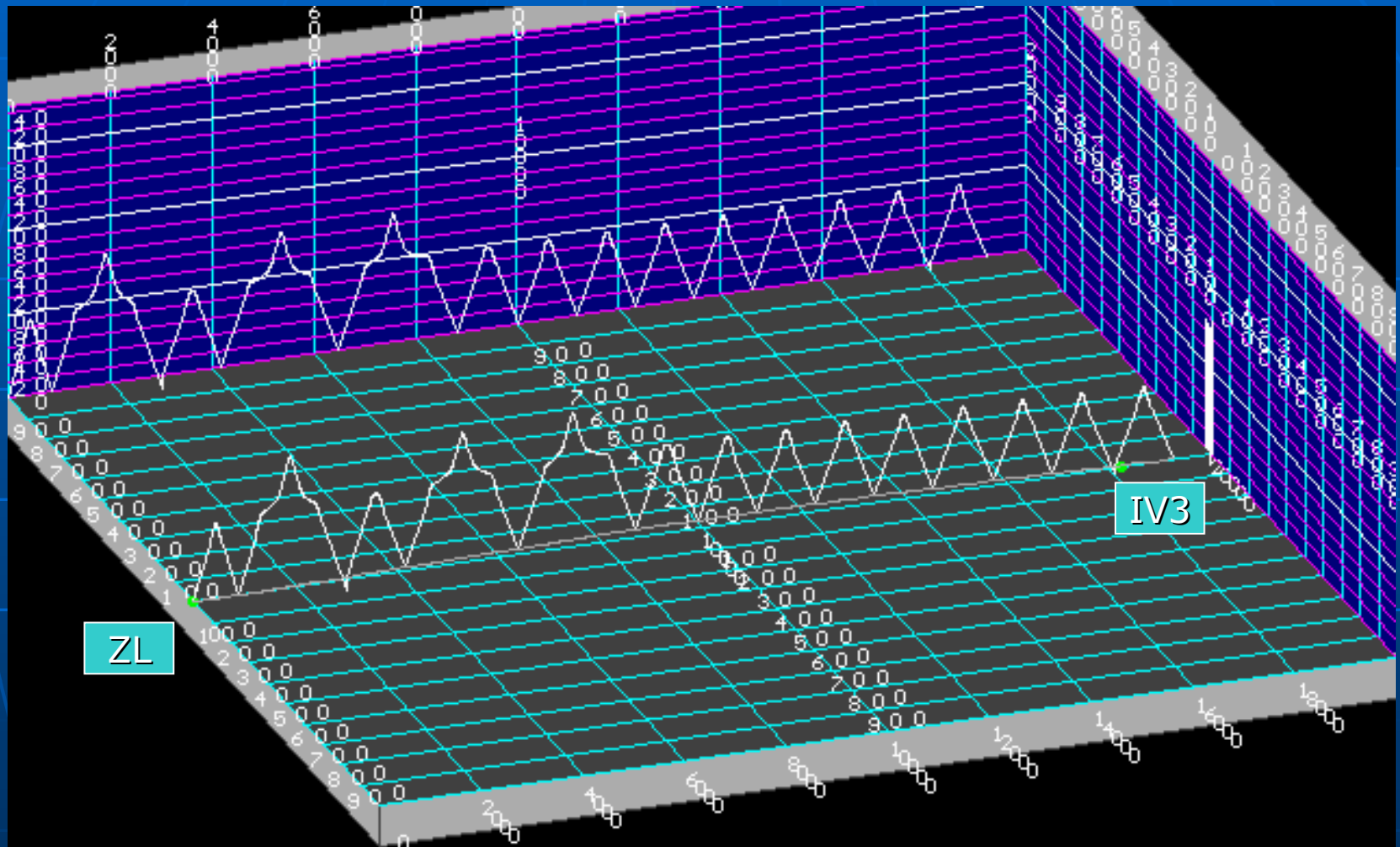
Mar. 5, 2004 - 18.00Z **Profilo della ionosfera** al 1° punto di controllo
Tx su IV3 = 46.17N 13.13E Rx su ZL = 37.5S 175 E - Angolo Rad. 10°



IV3PRK

Mar. 5, 2004 - 18.00Z - SSN: 59 - Scambiate le località Tx ed Rx

Tx su ZL = 37.5S 175 E - Rx su IV3 = 46.17N 13.13E (Non trova il ducting)



WARNING: Ray went out of grid bounds during the tracing!

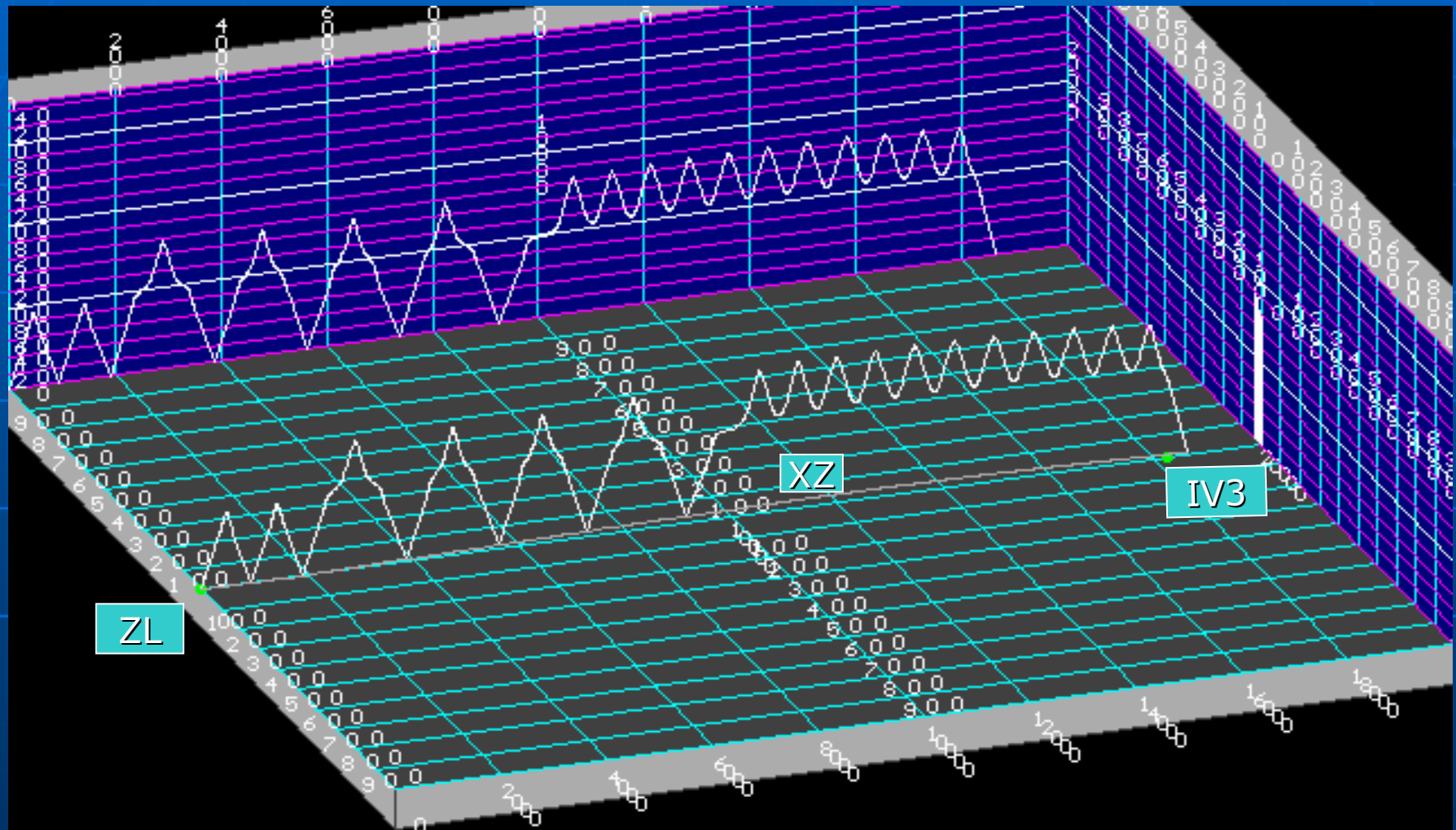
Ray Type: Ordinary
Elev. Angle: 10.0000°
Azimuth: +309.8803°
Frequency: 1.8300 MHz
Local Elev: +7.1346°

PROPLAB PRO

Ray Lat: +41.3630°
Ray Lon: 357.6884°
Bearing: 309.8585°

Absorption: 145.0235 dB
Phase Path: 19555.4964 km
Sig.Strength: -158.9436 dB (1µV)
Ground Range: 19217.2535 km
Ray Azimuth: -0.0220°

Mar. 5, 2004 - 18.20Z (20 minuti dopo) – Ritrova modalità ducting
Tx su ZL = 37.5S 175 E - Rx su IV3 = 46.17N 13.13E (nella seconda metà)



WARNING: Ray went out of grid bounds during the tracing!

Ray Type: Ordinary
Elev. Angle: 9.0000°
Azimuth: +309.8803°
Frequency: 1.8300 MHz
Local Elev: +12.5335°

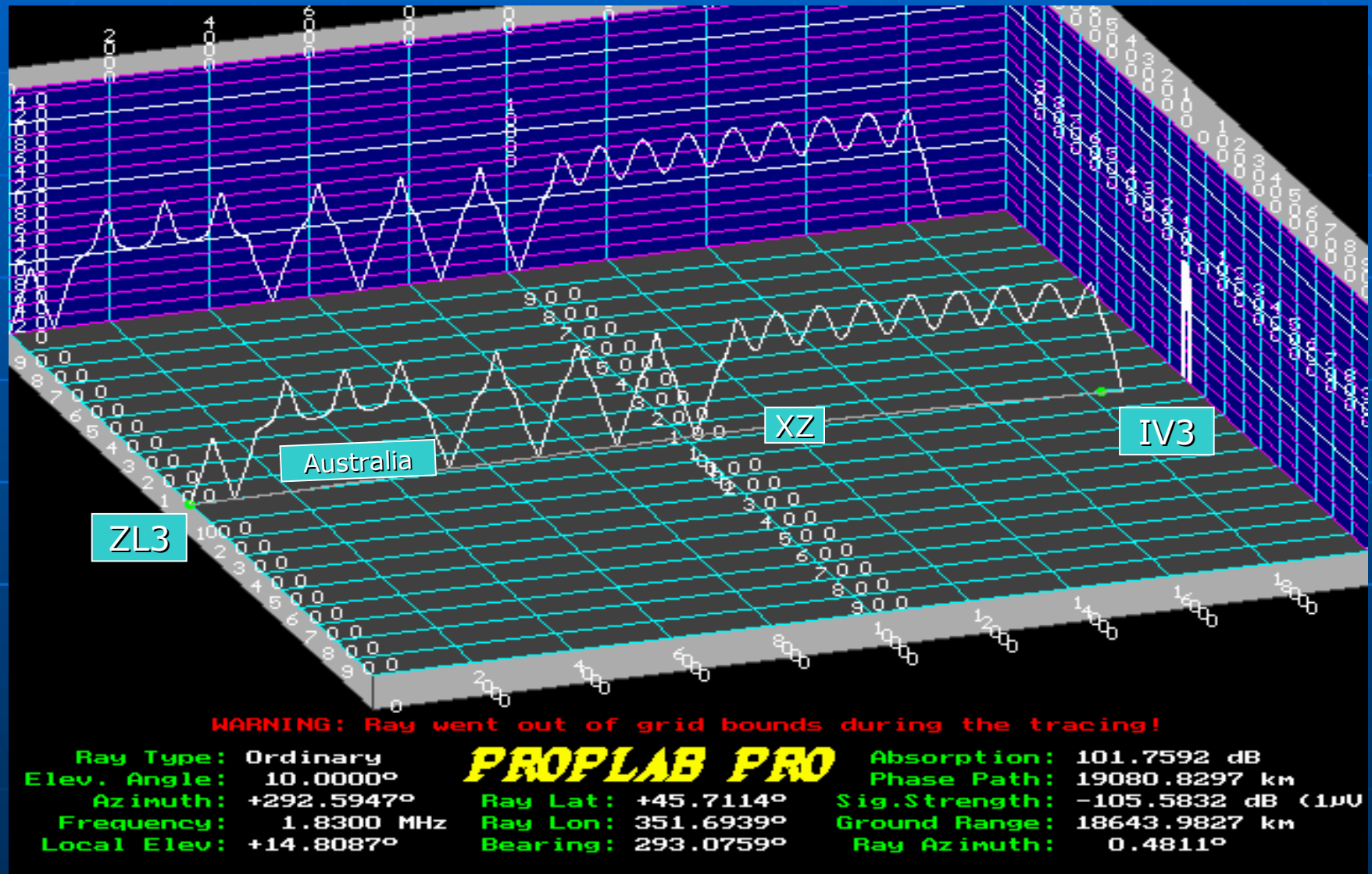
PROPLAB PRO

Ray Lat: +44.1390°
Ray Lon: 351.7206°
Bearing: 309.4873°

Absorption: 107.9234 dB
Phase Path: 19032.1479 km
Sig.Strength: -108.3911 dB (1μV)
Ground Range: 18640.7888 km
Ray Azimuth: -0.3930°

Mar. 5, 2004 - 18.20Z – Modificata loc. Tx su ZL3 = 42S - 172 E

Un salto via E – Ducting sopra l'Australia -3 salti F – Ducting di nuovo da XZ a IV3



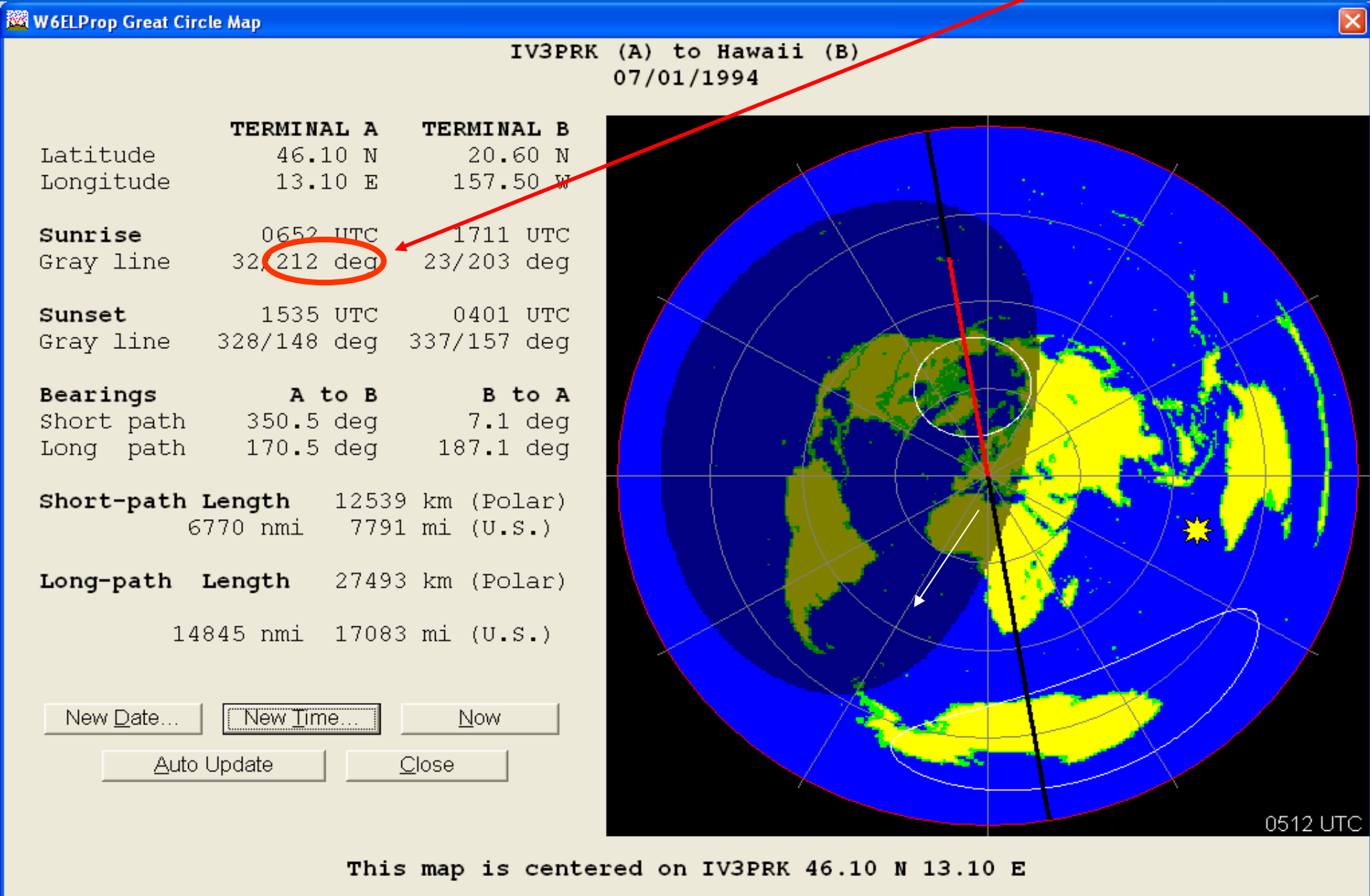
IV3PRK

Al di là dell'ovale dell'Aurora Polare

Bill W4ZV voleva sapere delle mie esperienze in questa difficile area:

- Ho collegato cinque volte le Hawaii negli anni di minima del ciclo, dal 1994 al '97 (ed uno nel 2000), nei mesi di gennaio e marzo.
- In tutti i casi i segnali arrivavano sempre dalla parte SUD
 - sempre fra le 05 e le 05.30z, più di un'ora prima del mio sunrise e circa un'ora dopo il sunset in KH6;
 - NON era certamente un collegamento long path – impossibile con un percorso in buona parte illuminato nell'estate dell'emisfero meridionale;
 - Si trattava di SKEWING, un percorso deviato nella direzione SSW, quasi lungo la Gray-line, a circa 200/220 gradi.
- Così non ho mai collegato nessuno dall'altra parte della area polare, né ho fatto alcuna esperienza sulla via lunga in 160 metri.
- Ho fatto una ventina di QSO con l'Alaska, soprattutto dal 1995 al '98 nei mesi da ottobre a dicembre, ed in gran parte con stazioni operanti sopra il circolo polare artico – dentro l'aurora.
- Non è stato possibile analizzare con Proplab il percorso verso KH6 (il segnale è deviato fuori dallo schermo, con crash del programma).
- La situazione può essere ben rappresentata con una mappa tratta dal programma "W6ELProp" che fornisce le informazioni sulla Gray-line.

W6ELProp: il segnale verso KH6 appare deviato in direzione SSW



Commento finale

- Abbiamo così visto quanto tutto sia estremamente critico e variabile; le previsioni di propagazione sono utili, ma la prima regola è sempre:
Essere lì al momento giusto !
- Siamo partiti dal Sole, dai suoi effetti sulla ionosfera e sul campo magnetico terrestre; abbiamo esaminato i meccanismi della propagazione delle onde radio e le tecniche di previsione in HF, per scendere poi ai 160 metri.
- Da oltre 15 anni sono attivo esclusivamente su questa banda, attratto dai misteri ancora irrisolti della sua propagazione e dalle sfide di collegamenti imprevedibili
- con l'obiettivo di trovare, tramite l'attività quotidiana e le osservazioni sistematiche, la correlazione fra le condizioni di propagazione e gli eventi solari e geomagnetici che "dovrebbero" regolarle.
- Tutti i grafici qui presentati ed i relativi commenti, pur riferiti alla gamma dei 160 metri, possono essere ritenuti validi anche per le altre bande basse, in quanto le regole della fisica e della propagazione sono sempre le stesse ... **è la Topband ad essere "On the Edge" ... ossia ai limiti delle possibilità!**
- Così qualsiasi situazione può essere vista generalmente in 80 metri, con il vantaggio di una finestra temporale più ampia e segnali più forti – quindi con migliori probabilità e più affidabilità dei 160 !

References

- Donald Menzel "Our Sun" Ital.ed. 1981
- Kenneth Davies "Ionospheric Radio Propagation" 1965
- Jacobs,Cohen,Rose "The New Shortwave Propagation Handbook" 1997
- Jeff Briggs, K1ZM "Dxing on the Edge" 1997
- John Devoldere, ON4UN "Low Band Dxing" 1999
- Cary Oler and Theodore Cohen, N4XX "The 160 Band-An Enigma shrouded in a Mystery"- CQ Mar/Apr 1998
- Ward Silver, N0AX "Top Band Anthology" WW Dx Club 1998
- Introduction to HF Radio Propagation, by IPS Australia
- Bob Brown, NM7M "Propagation 101 - a Tutorial" 1998
- Bob Brown, NM7M "Long-Path Propagation" 2000
- Bob Brown, NM7M "The Big Gun's Guide to Low-Band Propagation" 2002
- The Low Band Monitor
- ON4SKY Propagation pages <http://www.astrosurf.com/lombry/menu-qs1>.
- E.Jones, AE4TM "Basics of Propagation" <http://ecjones.org/propag.html>
- KN4LF LF/MF/HF freq.radio prop.notes <http://www.kn4lf.com/kn4lf8.htm>
- Propagation resource center- NW7US <http://prop.hfradio.org/>
- Space Environment Center <http://www.sec.noaa.gov/SWN/index.html>
- <http://www.spaceweather.com/>
- Solar Terrestrial Dispatch <http://www.spacew.com/>
- High Lat. Geomagnetic Info. <http://www.qsl.net/ve6wz/geomag.html>
- HF Active Auroral Research Program <http://www.harp.alaska.edu>
- N6RT Propagation report <http://dx.qsl.net/propagation/>
- NOAA POES Auroral activity <http://sec.noaa.gov/pmap/>
- The ARRL Propagation bulletins <http://www.arrl.org>