



ISTITUTO STATALE B. PASCAL

ARI - ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

ALTERNANZA SCUOLA - LAVORO

INCONTRI SULLE RADIOCOMUNICAZIONI

TECNICHE, PROCEDURE E IMPIANTI RADIANTISTICI

ESERCITAZIONE PRATICA

N°1

LP 1**Tipologie e Composizione di una stazione radio**

- **FISSA** (220Vca da rete) Principale / Secondaria / DX-pedition / ecc.
- **MOBILE /m** (12Vcc batteria auto) In movimento / in auto ferma
- **PORTATILE /p**
 - Autonomia energetica
 - Attivazioni per diverse ore
 - Spedizioni per uno /due giorni
 - Emergenze anche parecchi giorni
- **MOBILE MARITTIMO /mm**
- altre installazioni: aereo, ISS, spalleggiabile/palmare

Lo **'SHACK'** radioamatorile
si compone tipicamente di

- **Ricetrasmittitore**
- **Microfono -Tasto x CW**
- **Cuffia - Altoparlante**
- **Alimentatore 220Vca > 12Vcc / Batterie**
- **PC con SW Log - Cluster e interfacce/modem digitali**
- **Cavi e coax per connessioni**
- **Accordatore automatico/manuale**
- **Amplificatore lineare RF**
- **Strumenti di controllo esterni (SWR meter - miniVNA)**



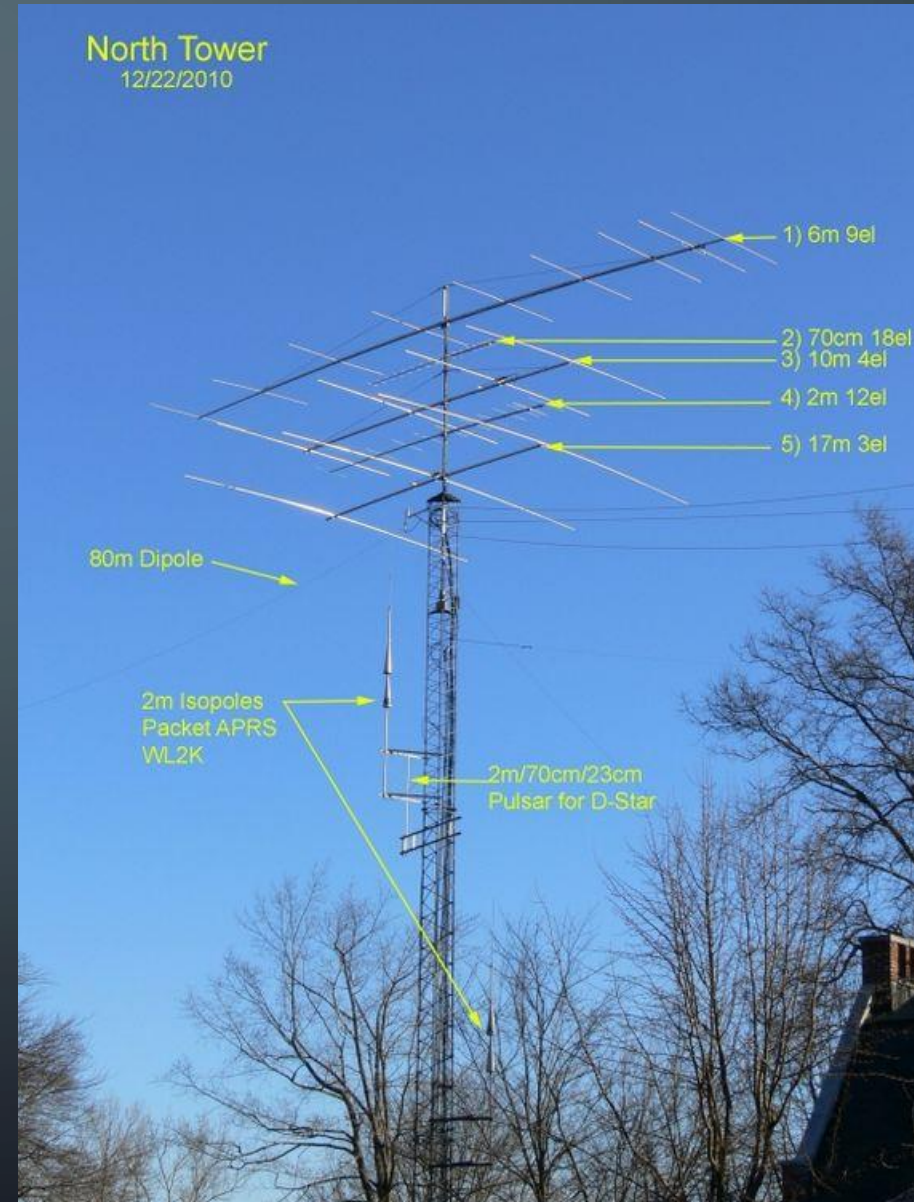
I Sistemi di antenna si compongono di:

- Sistema di trasmissione dei segnali – Linee e cavi coax
- Strutture di sostegno: pali e tralicci, ma anche alberi ...
- Antenne filari
- Antenne verticali
- Antenne direttive
- Sistemi direzionali – rotori azimutali e zenitali
- Accordatore remoto automatico
- Sistema di terra
- Strumenti di controllo esterni (SWR meter – miniVNA)

I Sistemi di antenna:



Great Ham Radio Antenna Systems - Wimo / Archive PE1GVK



Accessori di Stazione

Scegliere il **necessario** in base al tipo di attività da fare:

Utilità	Descrizione	Note
X	Microfono palmare	Sempre necessario in fonia
X	Cuffia con Microfono	Necessarie, meglio 2 x ogni TRx con doppio jack e con micro integrato
X	Tasto x CW	Necessario, se si va in CW
X	Manuale TRx	Necessario averlo sottomano, specie con apparati complessi
X	Cavo alimentazione e fusibili	Necessario, con fusibili di scorta
X	Alimentatore dedicato	Necessario se non si usano batterie
X	PC con SW per log / cluster e cavi di connessione al TRx	Necessario a meno di attività QRP leggera e per poche ore
X	Raccordi coax e commutatore	Necessari con scorte adatte

Accessori di Stazione

Utilità	Descrizione	Note
X	Altoparlante esterno	Utile per ascolto di gruppo
X	Filtri a RF	Utili/necessari in caso di MultiTRx
X	PPT da pavimento	Utile x vere mani libere se singolo operatore
X	Wattmetro – Rosmetro esterno	Utile se quello interno nel TRx non è pratico o affidabile
X	Accordatore RF da tavolo manuale o automatico	Necessario se non compreso nel TRx e con antenne non risuonanti
X	Ventilatore ausiliario esterno	Utile per l'estate e gli amplificatori RF di potenza
X	Attrezzi e strumentazione "da laboratorio"	Un minimo è necessario, la dotazione deve crescere in base alla complessità delle installazioni

Alim. 12Vcc / Accordatore / PC / Alimentatore / PC / TRx FT857 VHF



Box Alim. Elettr. / TRx TS 2000x HF / PC / Amplificatore 180W VHF

Set-up e amplificatori lineari RF

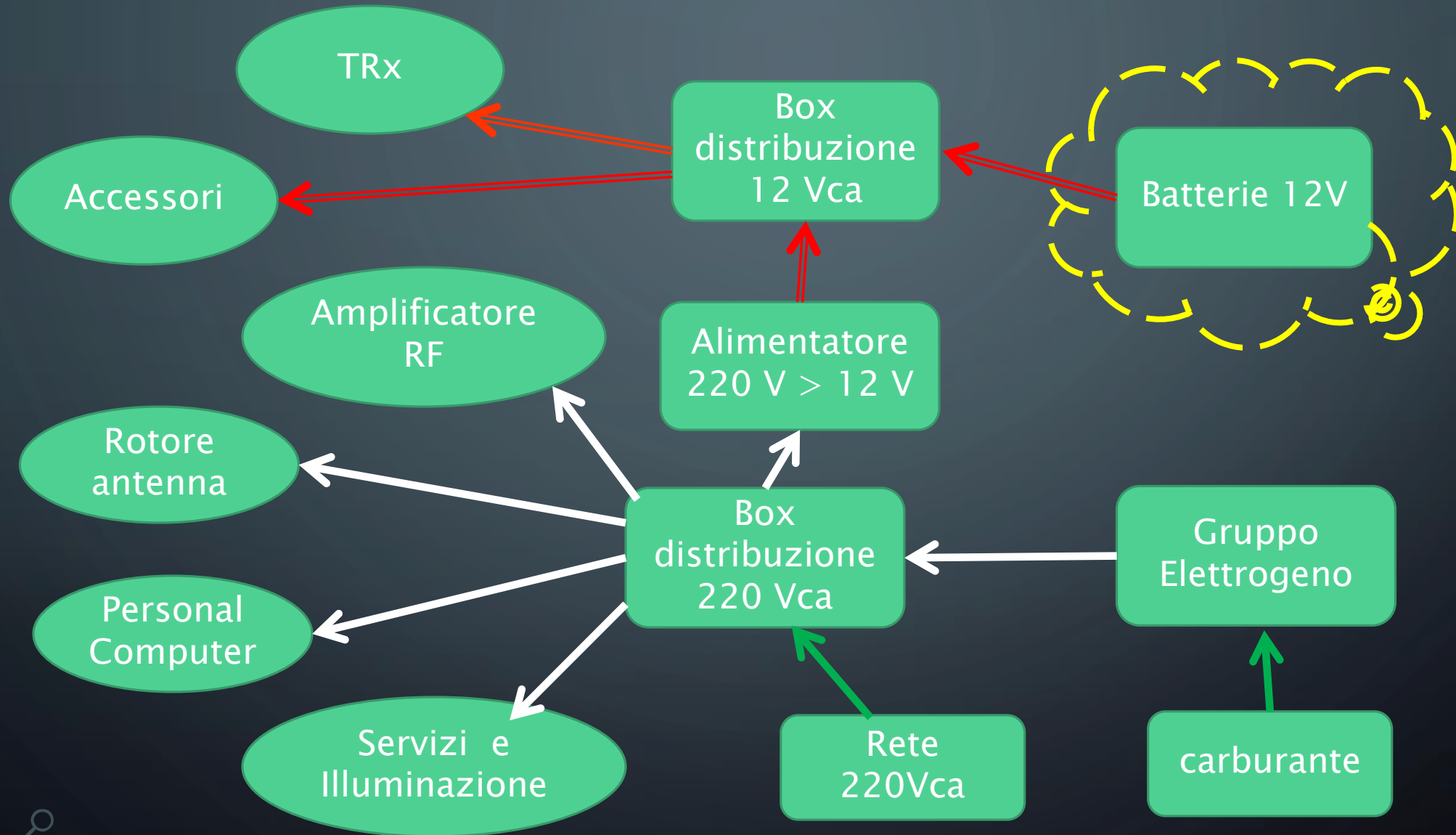
Set-up	TRx Wout	Dipolo Power dB	Mod. SSB Segnale S	Yagi 3 elem. ERP	Segnale S	CW o Modi digitali ERP equiv.	Segnale S
QRP	5	0	6	20	7	100	8
QRO	20	6	7	80	8	400	9
	100	13	8	400	9	1000	9+6dB
QRO + Amplif RF	400	19	9	1600	9+6dB	4000	9+10dB
	1000	23	9+4dB	4000	9+10dB		
	4000	29	9+10dB				

NB: escluse le perdite della linea di trasmissione

Per il massimo delle prestazioni:

- Un buon sistema di antenna*
- Utilizzo di CW o Modi Digitali*
- Favorevoli condizioni di propagazione*

Sistemi Alimentazione Elettrica e illuminazione



Sistemi Alimentazione Elettrica e illuminazione

Gruppi elettrogeni a 220 Vca



Sistemi Alimentazione Elettrica e illuminazione

Distribuzione 220 Vca e 12 Vcc



Sistemi Alimentazione Elettrica e illuminazione

Illuminazione notturna



LP 1

Esempi di installazione di stazione radio

La postazione radio operativa, detta 'shack', si è evoluta nel tempo adottando i migliori sistemi di interfaccia, controllo ed ergonomia disponibili:

- apparati con funzioni integrate (Rx - Tx - Alimentazione)
- regolazione comandi e 'display' di lettura più leggibili
- strumentazione controllo emissioni RF e antenne
- interfacciamento degli apparati
- uso SW su PC per LOG - cluster - SDR

Apparati di Stazione

1930



1955



1950



1960



Apparati di Stazione

1970



1990



2005



2015





Possibili componenti di una installazione QRP portatile...

LP 1

Operatività: uso apparati

Procedure ed Esercitazioni specifiche per operare in risposta e in chiamata:

- **Ricezione:** 1° regola = ascoltare, ascoltare e ancora ascoltare !
Fino a capire bene il nominativo, i dati o QTC della stazione, la prassi seguita nei QSO dagli operatori ... e prenderne nota
- **Trasmissione:** applicare i metodi e settaggi di sintonia per il migliore uso dei TRx e delle antenne disponibili
- **Schemi di QSO / QTC:** formulazione e memorizzazione dei messaggi sia in chiamata che in risposta

LP 1**Operatività: uso apparati**

- **LOG:** registrazione con uso programmi su PC portatile
- **Automatismi PC – TRx:** connessioni e scambio istruzioni / messaggi e collegamenti in rete per cluster
- **Bande di frequenza:** studio delle aperture e turni d'uso delle frequenze
- **Presenza in banda:** “spazzolamento” in ricezione e posizionamento per la chiamata nei limiti di banda

LP 1 **La propagazione onde EM e uso delle frequenze**

Per effettuare una buona attività di radio-comunicazione è necessario disporre di 3 cose:

- 1. Propagazione favorevole**
- 2. Impianto di Stazione adatto**
- 3. Metodi operativi efficaci**

La PROPAGAZIONE

Le onde elettromagnetiche si propagano in diversi modi e le condizioni che consentono i collegamenti sono legate alle frequenze di lavoro:

- 1. **Onda di superficie (ground wave)** è possibile per diffrazione dalle VLF fino ai 160m, 80 m al massimo*
- 2. **Onda ionosferica (sky wave)** è il modo prevalentemente usato per le HF ed è quindi quello da considerare per i DX e contests*
- 3. **Onda troposferica (space wave)** utilizzabile dai 30 MHz in su per diffusione (scattering) o rifrazione, con modalità legate ai fenomeni e condizioni meteo e caratteristiche tropo per loro attenuazioni e assorbimento.*

La PROPAGAZIONE IONOSFERICA

E' un fenomeno studiato da molti negli ultimi 100 anni e le teorie elaborate ci danno delle valide spiegazioni e ci indicano le modalità per utilizzare al meglio la propagazione delle onde elettromagnetiche.

Fattori che intervengono nel fenomeno:

Ciclo solare (11 anni)

Posizione / Latitudine sulla terra

Stagione dell'anno

Condotti ionosferici

Ora del giorno /notte

Diffusione / Riflessione (take-off elev. α)

Flussi solari di 27 giorni

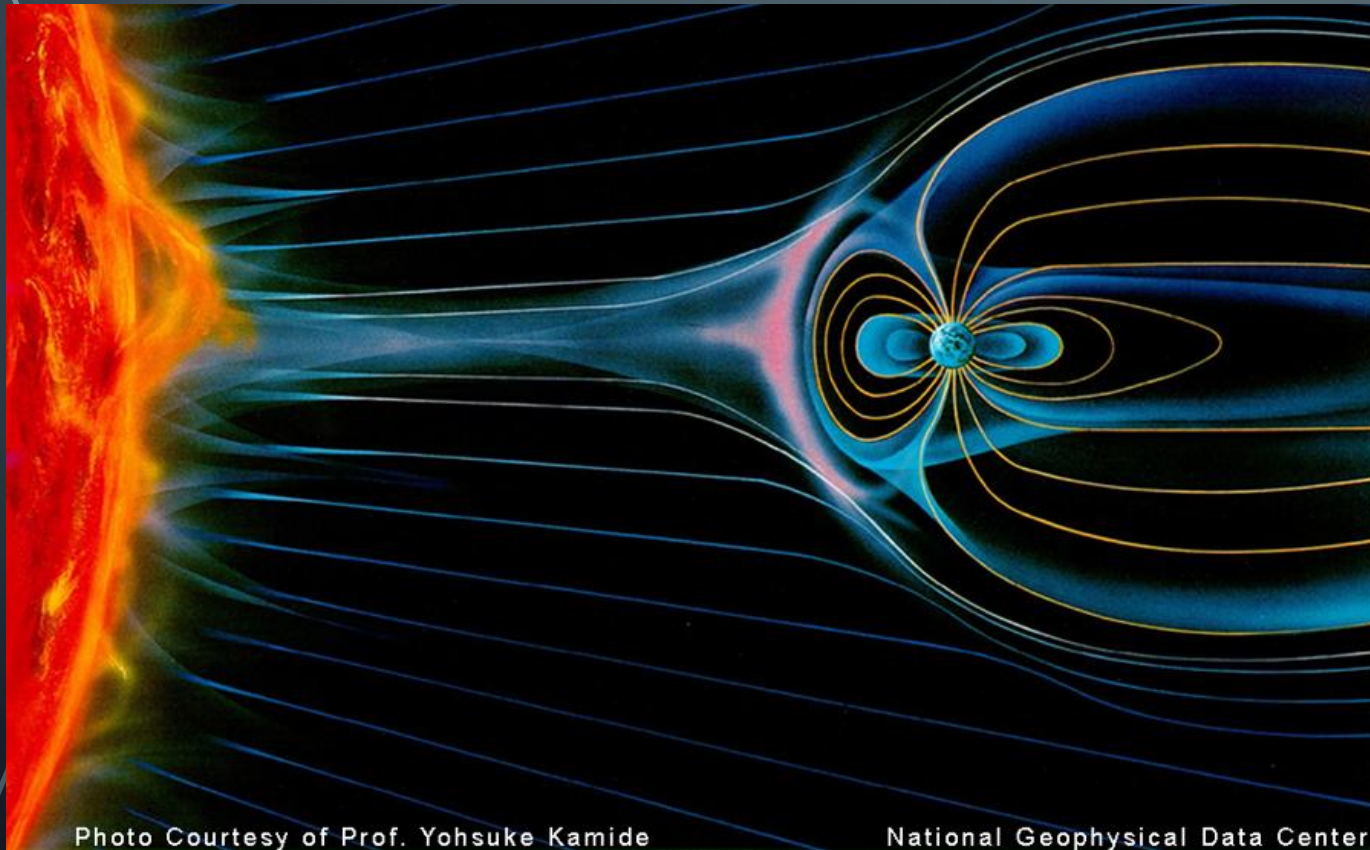
Geomagnetismo / Maree magnetiche

Aurore polari

Rumore antropico e atmosferico

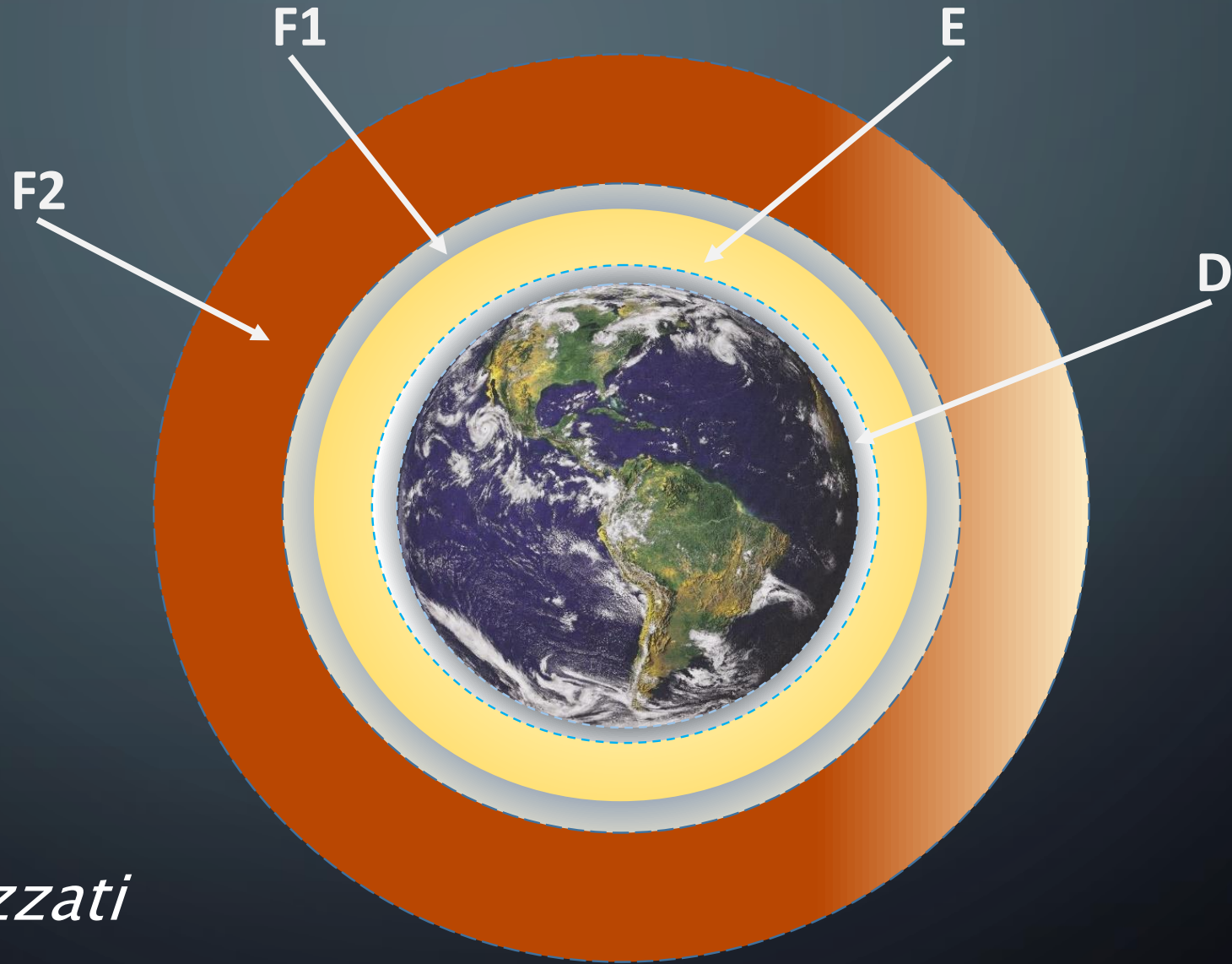
Vi sono molti effetti strani e anomalie ancora da studiare e alcune delle attività svolte dai radioamatori costituiscono proprio un notevole contributo allo sviluppo della ricerca.

La PROPAGAZIONE IONOSFERICA ... un 'oceano' turbolento nel quale navigare !



*Le attività solari producono
flussi continui che modificano
la ionizzazione degli strati della
ionosfera con variazioni cicliche
a breve e lungo termine*

La PROPAGAZIONE IONOSFERICA ...



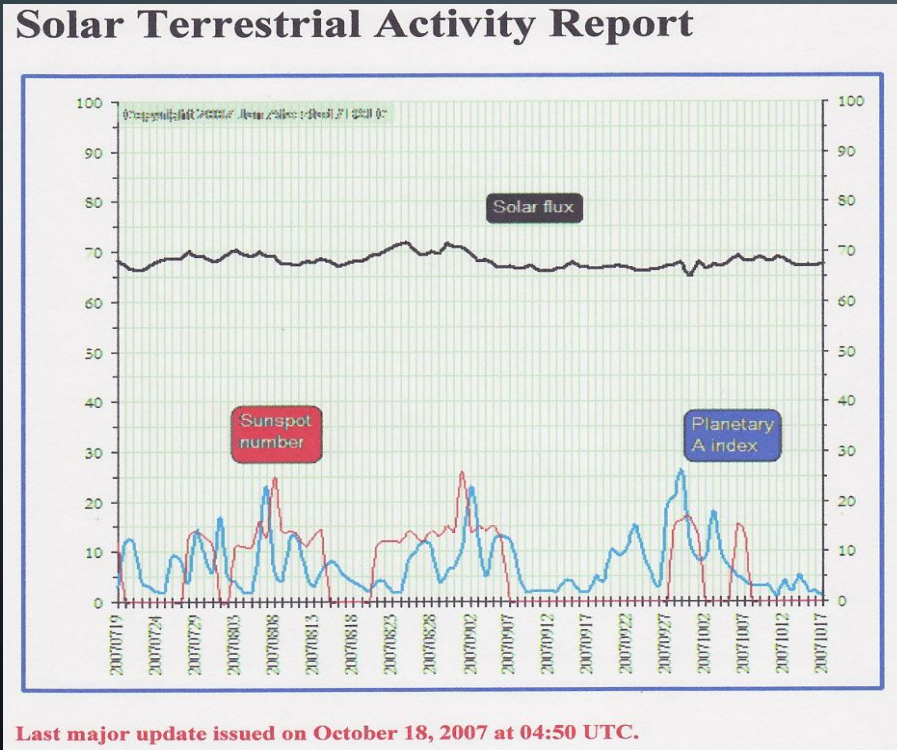
*Principali
Strati Ionizzati*

La PROPAGAZIONE IONOSFERICA

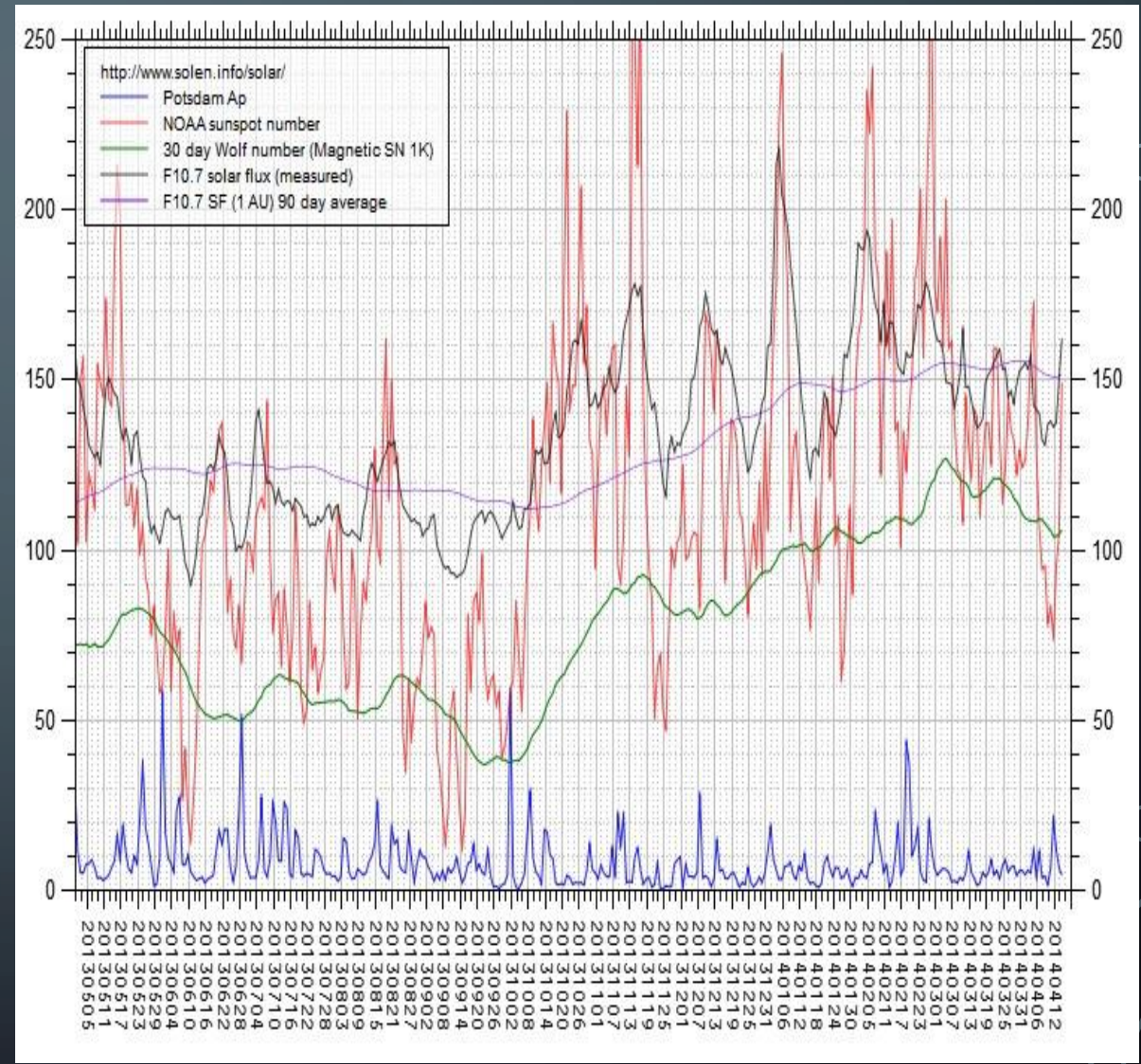
Ciclo solare ... due momenti diversi

Lug - Ott 2007 vs. Giu 2013 - Apr 2014

*27 gg x 1 rotazione completa, quindi
flussi simili ogni 4 settimane*



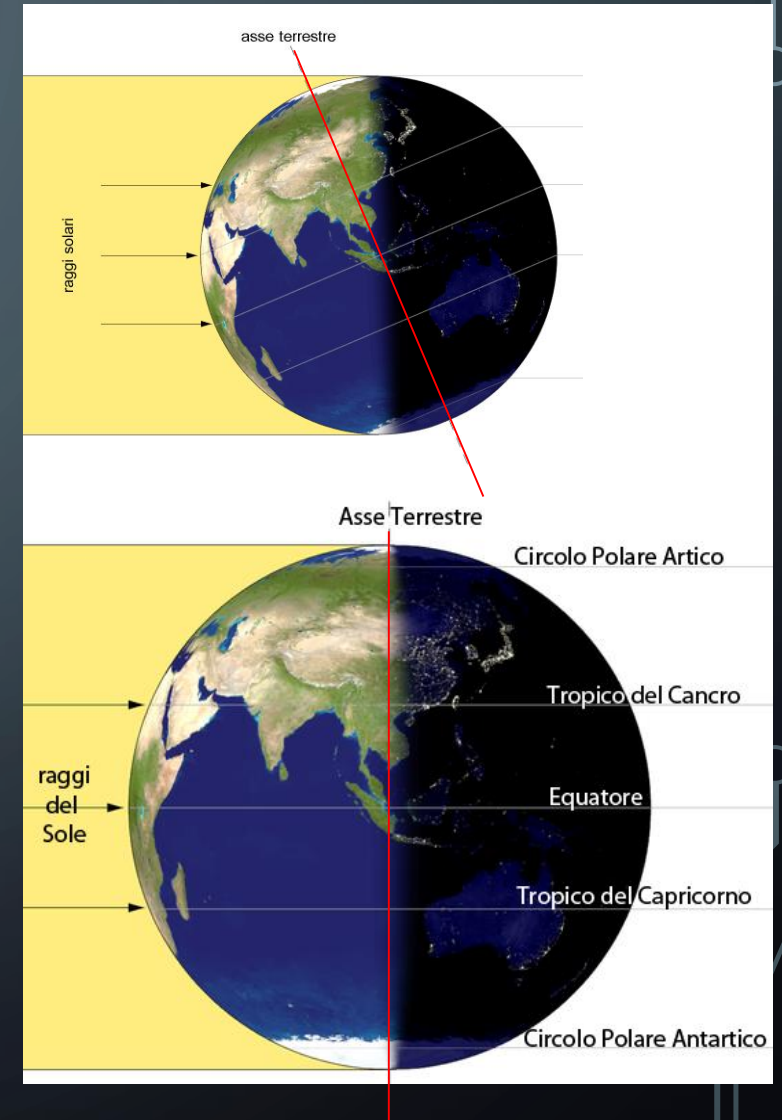
Last major update issued on October 18, 2007 at 04:50 UTC.

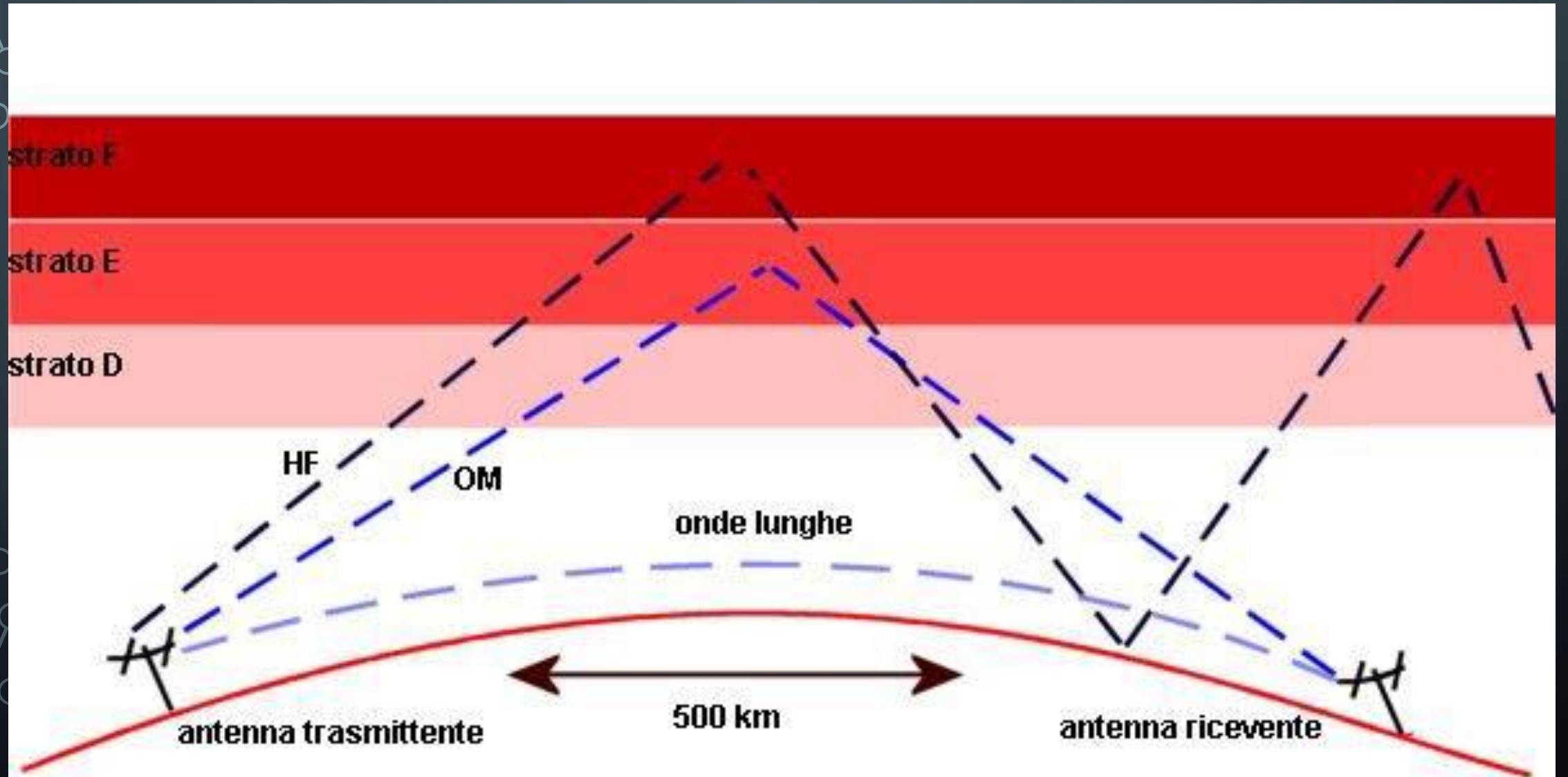


La PROPAGAZIONE IONOSFERICA

Flusso solare ... secondo le stagioni

si hanno diversi effetti di ionizzazione degli strati





Situazione diurna

Stratificazioni Ionosfera

F2 = 220 - 500 Km

F1 = 180 - 220 Km

E = 90- 180 Km

D = 50 - 90 Km

Stratosfera H = 50 Km

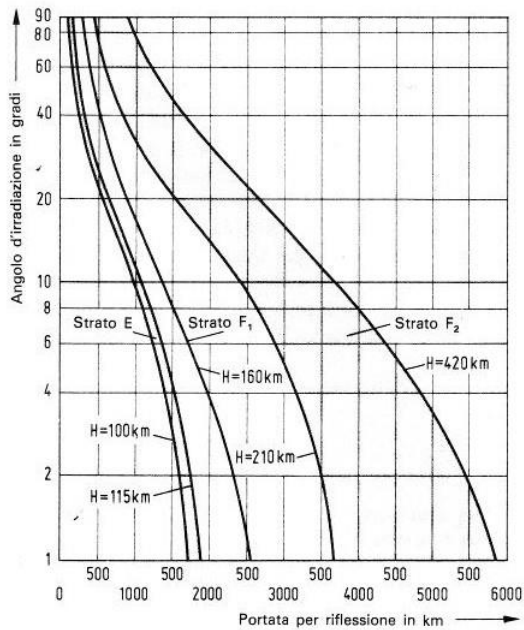
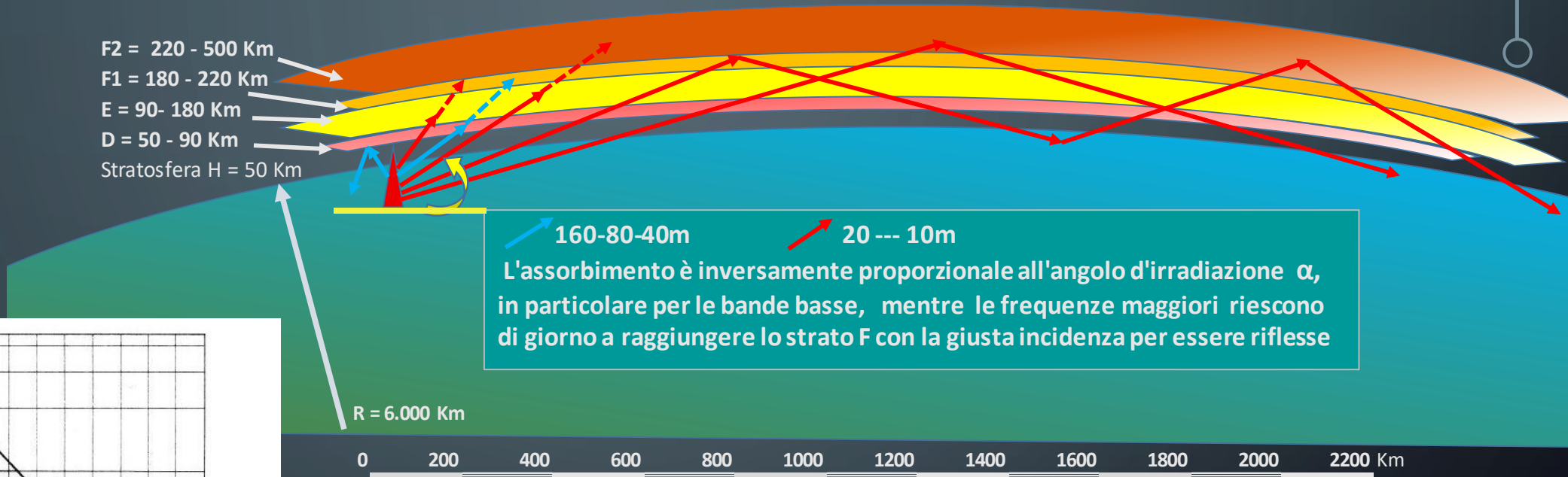


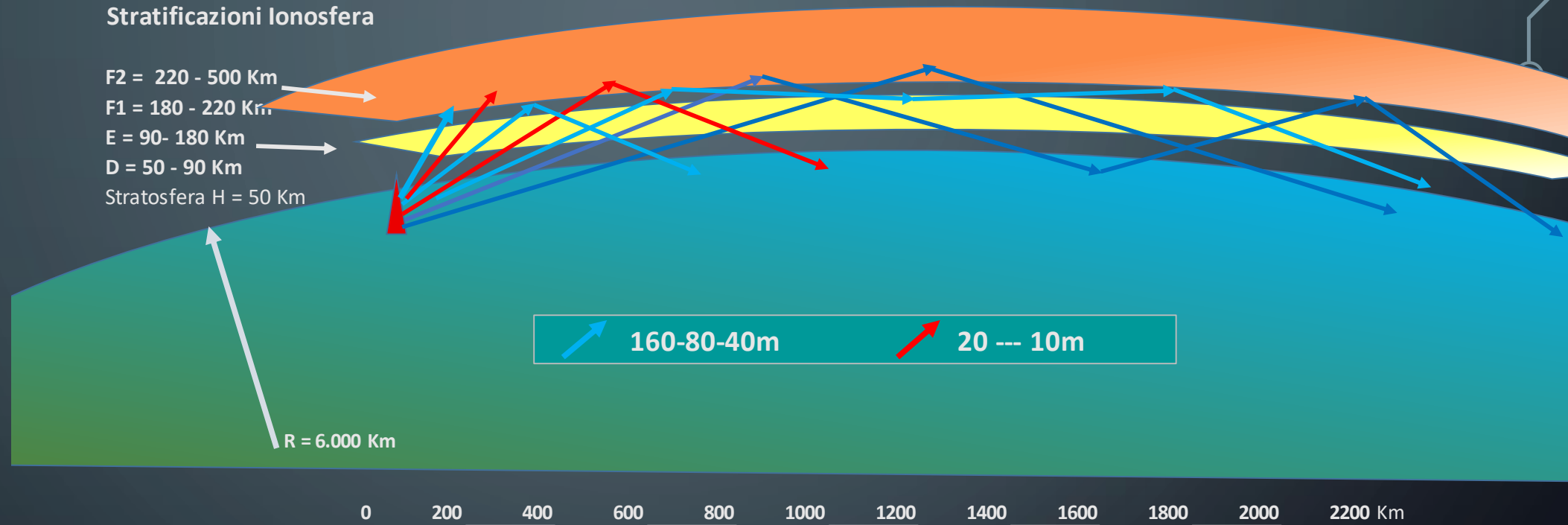
Fig. 27. Portate per riflessione in relazione all'altezza dello strato ionosferico riflettente e l'angolo verticale di irradiazione dell'antenna.

Le distanze raggiungibili per riflessione da ogni salto dipendono dalla altezza degli strati e dall'angolo d'irradiazione dell'antenna

In pratica si va raramente oltre i 2.500 Km (tramite strato F2)

Distanze maggiori sono possibili solo con salti multipli

QSO e segnali migliori con angoli α di antenne Tx e Rx simili

Situazione notturnna*Riflessioni a terra delle onde e.m.*

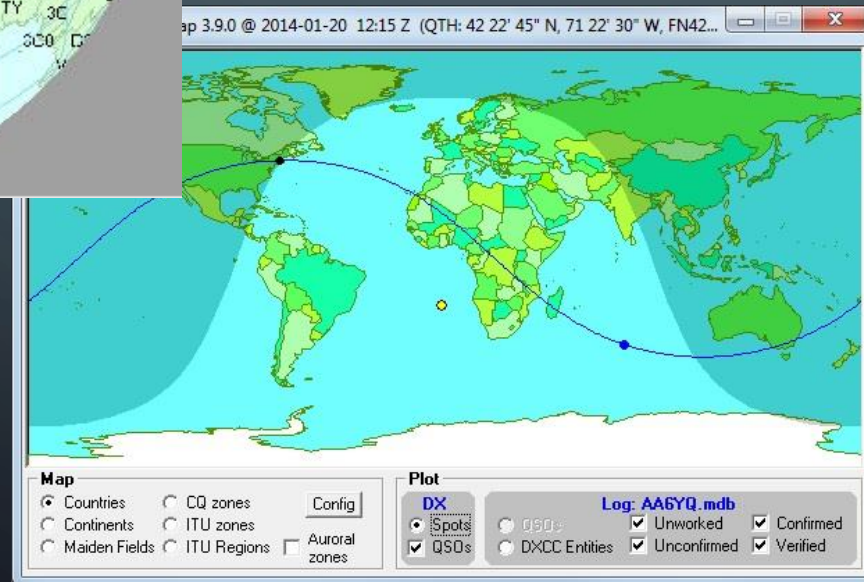
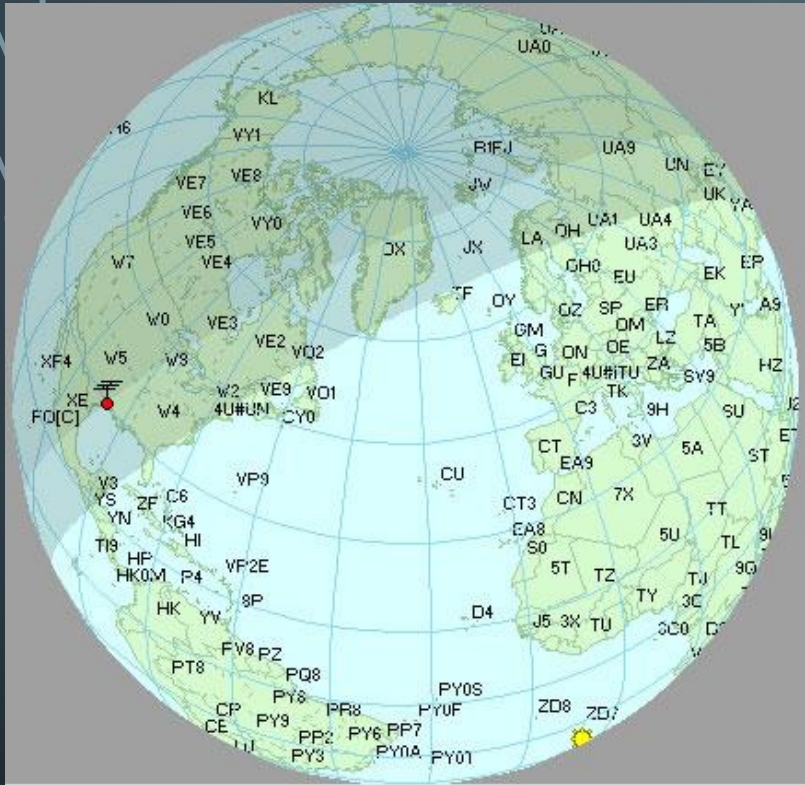
- *Sul mare = frazioni di dB / sul terreno o rilievi = alcuni dB*
- *Nel caso di multi-riflessioni a terra queste contribuiscono con perdite superiori ai 15 - 20 dB*
- *Per tratte con 3 - 4 'salti' (8.000 - 12.000 Km) la perdita di segnale complessiva va da 120 a 160 dB*

La PROPAGAZIONE IONOSFERICA

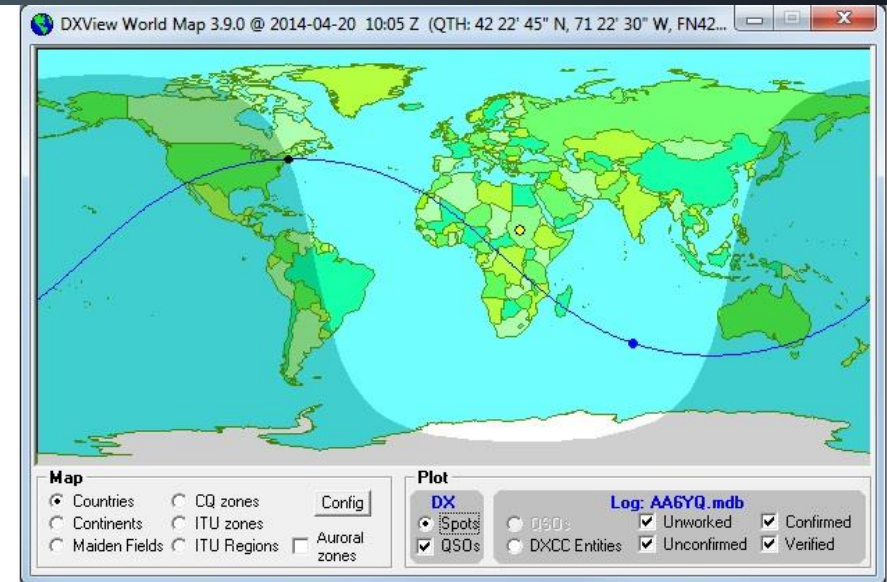
Gray line

bande basse 160 - 80 - 40m: meglio tratte perpendicolari e con stazioni entrambe al buio

bande superiori : meglio tratte e stazioni posizionalungo la GL



FN42 dawn, 2014-01-20



FN42 dawn, 2014-04-20

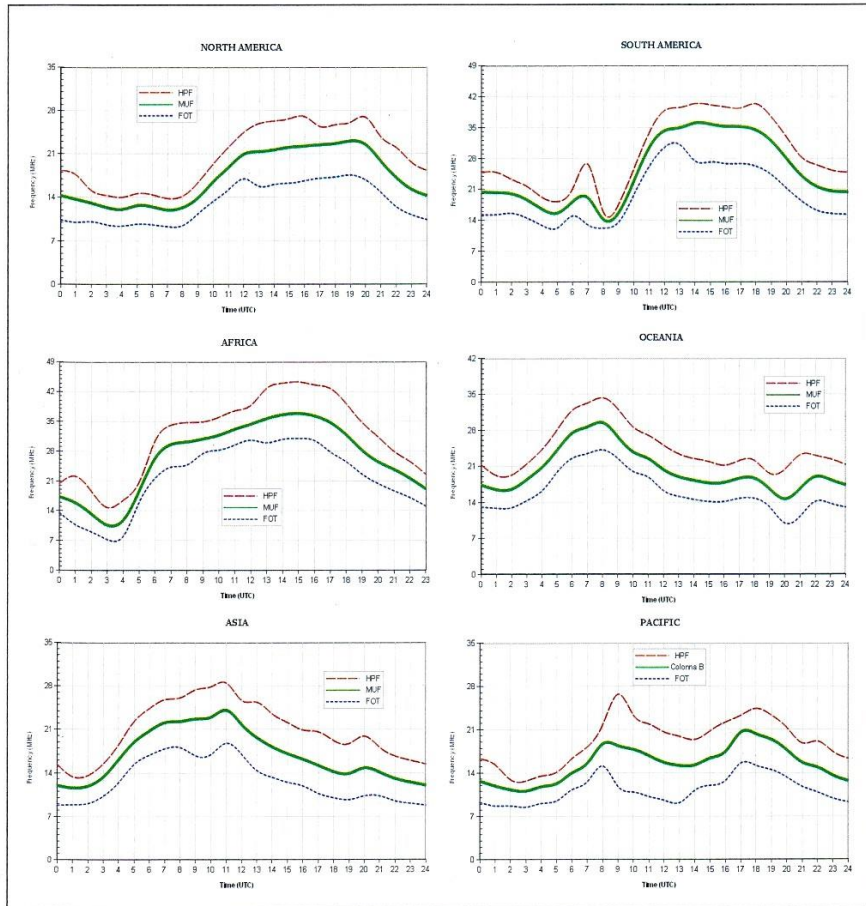
PROPAGAZIONE

Previsioni ionosferiche di aprile

di Fabio Bonucci, IK0IXI (KF1B)

Legenda:

HPF = Frequenza MASSIMA della Daily-MUF nel 10% dei giorni del mese
MUF = Frequenza MEDIA della Daily-MUF nel 50% dei giorni del mese
FOT = Frequenza MINIMA della Daily-MUF nel 90% dei giorni del mese



APRILE

Indice di Attività solare: **"R" = 100**

ORA G.M.T.		00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	
Ora locale		09	11	13	15	17	19	21	23	01	03	05	07	
GIAPPONE	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		08	10	12	14	16	18	20	22	00	02	04	06	
AUSTRALIA (OCCIDENTALE)	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		10	12	14	16	18	20	22	00	02	04	06	08	
AUSTRALIA (ORIENTALE)	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		01	03	05	07	09	11	13	15	17	19	21	23	
CENTRO AFRICA	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		01	03	05	07	09	11	13	15	17	19	21	23	
SUD AFRICA	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		18	20	22	00	02	04	06	08	10	12	14	16	
NORD AMERICA	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		19	21	23	01	03	05	07	09	11	13	15	17	
CENTRO AMERICA	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											
Ora locale		20	22	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	
SUD AMERICA	MHz	14	[Bar chart showing propagation conditions]											
		21	[Bar chart showing propagation conditions]											
		28	[Bar chart showing propagation conditions]											

Aperta ---- Aperta — Possibile [] Buona [] Ottima [] Probabile [] E-spor. []

Elaborazione I2MQP dal libro 'Propagazione Radio Ionosferica' di I3CNJ e I3LPL

Previsioni per attività Contest

Area	Freq. MHz	Time UTC																								
		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00
EUROPE	3.75	[Pattern]																								
M. EAST	3.75	[Pattern]																								
AFRICA	3.75	[Pattern]																								
N. AMERICA	3.75	[Pattern]																								
S. AMERICA	3.75	[Pattern]																								
ASIA Japan	3.75	[Pattern]																								
ASIA China	3.75	[Pattern]																								
PACIFIC	3.75	[Pattern]																								
Area	Freq. MHz	Time UTC																								
		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00
		Local Time																								
		2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00
EUROPE	7.05	[Pattern]																								
M. EAST	7.05	[Pattern]																								
AFRICA	7.05	[Pattern]																								
N. AMERICA	7.05	[Pattern]																								
S. AMERICA	7.05	[Pattern]																								
ASIA Japan	7.05	[Pattern]																								
ASIA China	7.05	[Pattern]																								
PACIFIC	7.05	[Pattern]																								
Antartica	7.05	[Pattern]																								
Area	Freq. MHz	Time UTC																								
		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00
EUROPE	14.2	[Pattern]																								
M. EAST	14.2	[Pattern]																								
AFRICA	14.2	[Pattern]																								
N. AMERICA	14.2	[Pattern]																								
S. AMERICA	14.2	[Pattern]																								
ASIA Japan	14.2	[Pattern]																								
ASIA China	14.2	[Pattern]																								
PACIFIC	14.2	[Pattern]																								
Area	Freq. MHz	Time UTC																								
		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00

Previsioni per Attività Contest

Local T		2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	
Area	Freq. MHz	Time UTC																									
EUROPE	21.2									x	x	X	X	X	X	x	x										
M. EAST	21.2												X	X	x												
AFRICA	21.2							x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	x								
N. AMERICA	21.2												x	x	X	X	x	x									
S. AMERICA	21.2																										
ASIA Japan	21.2									x	X	X	x		x	x											
ASIA China	21.2																										
PACIFIC	21.2							x	X	X	x	x	x														
Area	Freq. MHz	Time UTC																									
EUROPE	28.5																										
M. EAST	28.5																										
AFRICA	28.5																										
N. AMERICA	28.5																										
S. AMERICA	28.5																										
ASIA Japan	28.5									x	x	x	x														
ASIA China	28.5																										
PACIFIC	28.5																										
Area	Freq. MHz	Time UTC																									

Durante i contests le fasce delle aperture possibili tendono a “dilatarsi” per la presenza di molte, e generalmente ben dotate, stazioni in aria.

Le fasce vanno aggiornate (in ampiezza) secondo i livelli di propagazione stagionali e del ciclo solare.

Previsioni di propagazione HF:

Fonti di consultazione ed aggiornamento

- www.ips.gov.au/HF_System/1/2/2
- *W6ELProp (SW free)*
- www.voacap.com
- *DX prop by Dxzone.com*
- http://hamwaves.com/propagation/frequency.html#muf_europe
- <http://rsgb.org/main/technical/propagation/hf-propagation/>
- <http://www.infotechcomms.net/propcharts>

SPERIMENTAZIONE possibile da parte dei radioamatori

- *Studio delle variazioni della propagazione, a parità di stazione in uso e di corrispondenti*
- *Verifica delle possibilità di QSO al variare delle condizioni di lavoro per:*
 - *Potenza QRP – 100 W – 1kW*
 - *Antenne verticali – dipoli – direttive – ecc.*
 - *Modi operativi fonia – CW – digitali –*
- *Uso di TRx remoti nel mondo per avere dei feed-back via Rete*
- *Uso dei Beacons per rilevamento aperture e variazioni cicliche*
- *Uso di segnalazioni su Cluster e chiamate 'DX'*

LP 1 **Tarature, controlli e ottimizzazione dei sistemi**

ATTIVITA' DA FARE DIRETTAMENTE PRESSO LA STAZIONE RADIO
UTILIZZANDO I CONTROLLI DEGLI APPARATI, LE STRUMENTAZIONI
DI MISURA DEGLI APPARATI E DELLE PRESTAZIONI DELL'ANTENNA,
IL PC CONNESSO AI RICETRASMETTITORI, ecc.

verranno sviluppate nella prossima esercitazione LP4