

Stazione Radioastronomica di  
Medicina (BO) IRA/INAF

(27 Ottobre 2014)

INAF



**CRAF**  
Committee on Radio Astronomy Frequencies



**CRAF: il comitato Europeo di  
protezione delle bande allocate alla  
Radioastronomia**

EUROPEAN  
SCIENCE  
FOUNDATION

**Vincenza Tornatore**

**CRAF Secretary**

**DICA, Politecnico di Milano**



# CRAF: Committee on Radio Astronomical Frequencies

Uno dei 6 Comitati di esperti di **ESF**  
(European Science Foundation)

**CRAF (nato nel 1988)**

**EMB** (European Marine Board)

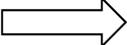
**MatSEEC** (Materials Science and Engineering)

**NuPECC** (Nuclear Physics)

**EPB** (European Polar Board)

**ESSC** (European Space Sciences Committee)

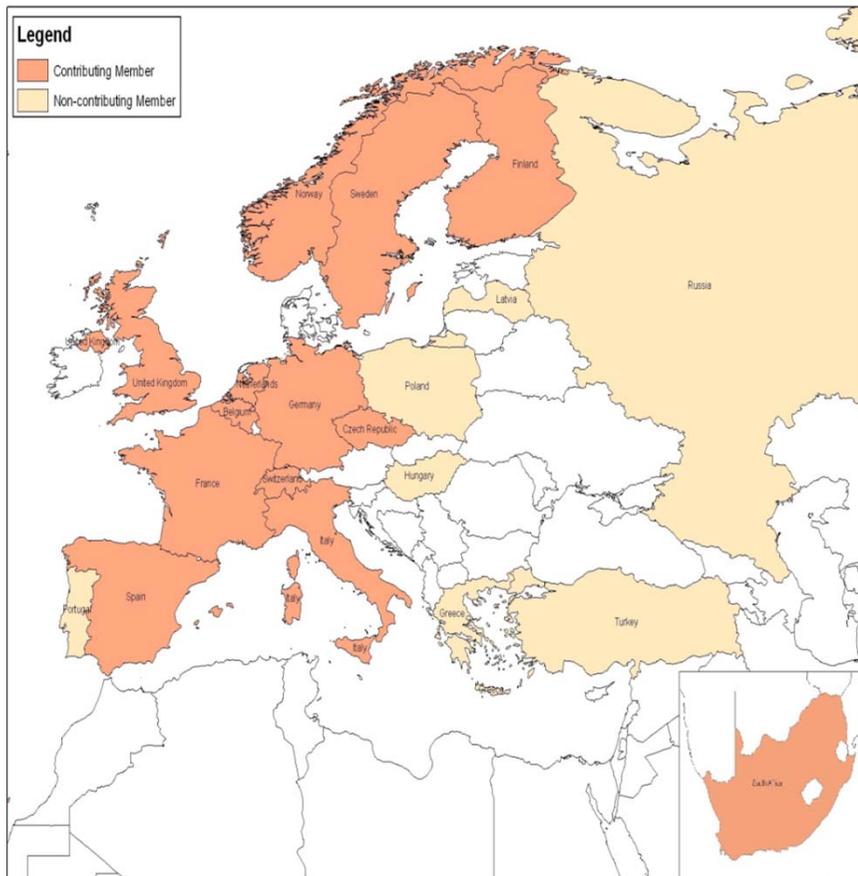
Il futuro di ESF è garantito fino alla fine del 2015:

CRAF  JIVE ...??



# Membri CRAF

3



- 20 Paesi (incl. Russia, Ukraina, Turchia e Sud Africa)
- 28 persone membri di cui 20 delegati nazionali
- ~ 50 osservatori e relativi Istituti
  - European Space Agency (ESA)
  - European Incoherent Scatter Scientific Association (EISCAT)
  - Institut de Radio Astronomie Millimétrique (IRAM)
  - International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS)

# Organizzazione interna CRAF

(recente ricambio)

- CRAF Chair (ASTRON)

*Hans van der Marel (2013 Gen)*



- CRAF Frequency Manager

*Talayah Hezareh (Paesi Membri-MPIfR) (2014 Mar)*



- CRAF Secretario Scientifico (Politecnico di Milano)

*Vincenza Tornatore (2013 Set)*

- CRAF Delegato Nazionale (IRA/INAF)

*Pietro Bolli (2014 Giu)*

(Predecessori: A. Jessener, H. Smith, P. Bolli, R. Ambrosini)

## Membri delegati CRAF: contatti organizzazioni esterne

- » ESF *Jean-Claude Worms*
- » SKA Observer *Adrian Tiplady*
- » EISCAT Observer *Esa Turunen*
- » IRAM *Giles Butin*
- » IVS (geo VLBI) *Hayo Hase*
- » ESA *Edoardo Marelli*

# Obiettivi CRAF

- 1. mantenere** le bande di frequenza utilizzate nelle osservazioni radioastronomiche libere da interferenze
- 2. sostenere** le esigenze della comunità scientifica europea per garantire l'accesso e la disponibilità dello spettro per la radioastronomia con continuità
- 3. appoggiare** anche le comunità scientifiche che utilizzano bande di frequenza radio in modo passivo affinché lo spettro sia libero da interferenze

# L'assegnazione delle risorse dello spettro di frequenze è un diritto sovrano dei governi nazionali

Ma le onde radio non rispettano i confini nazionali

→ sono necessarie normative internazionali !

**ITU** (International Telecommunication Union)

è un'agenzia delle **Nazioni Unite**

**CEPT** (Conferenza Europea per le Poste e Telecomunicazioni)

Costituita da 48 Paesi Europei (incl. Russia, Ucraina and Turchia)

'**amministra**' lo spettro radio e le reti di comunicazione in Europa.

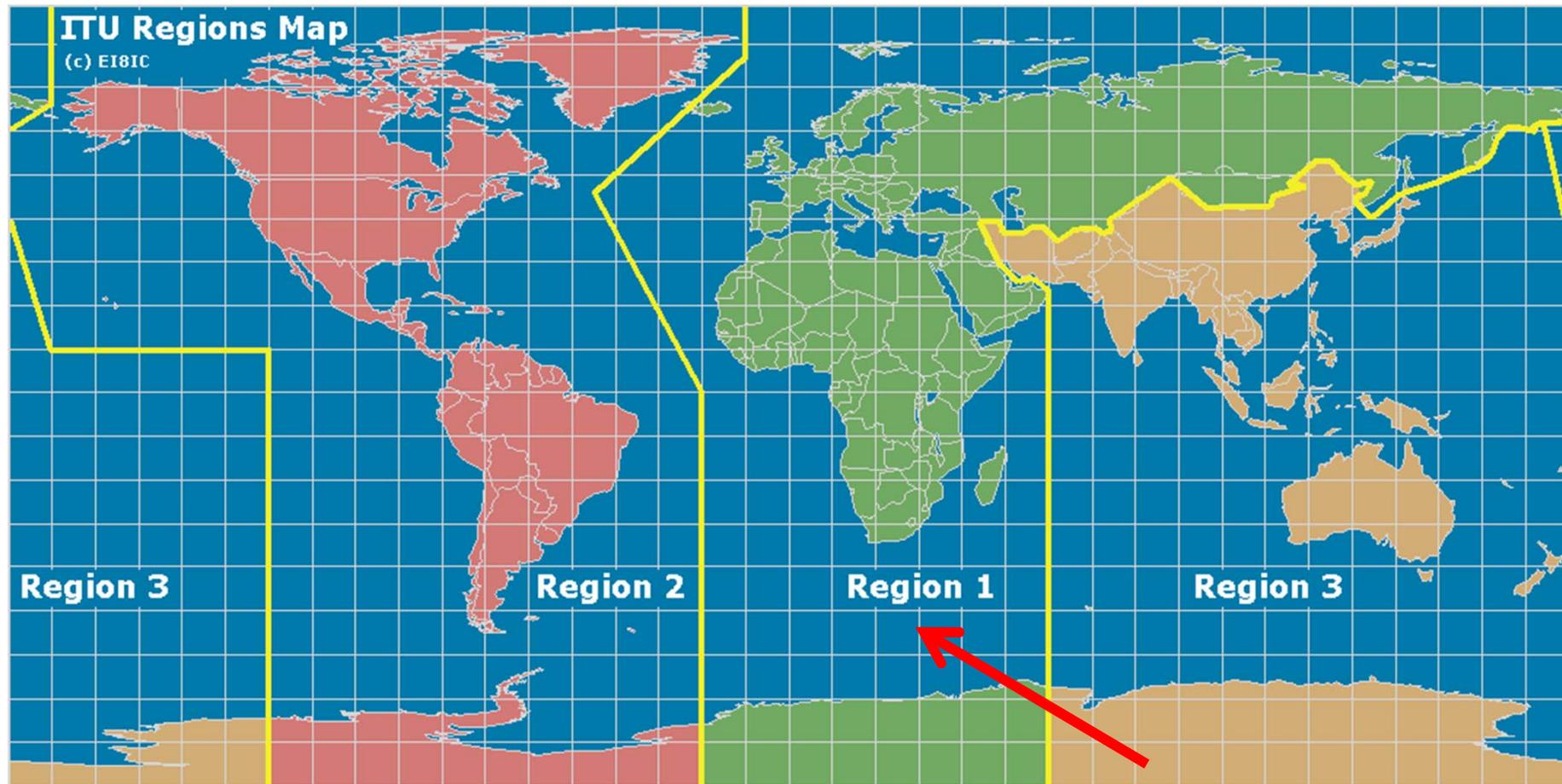
**La Radioastronomia**  
è un servizio radio registrato in ITU



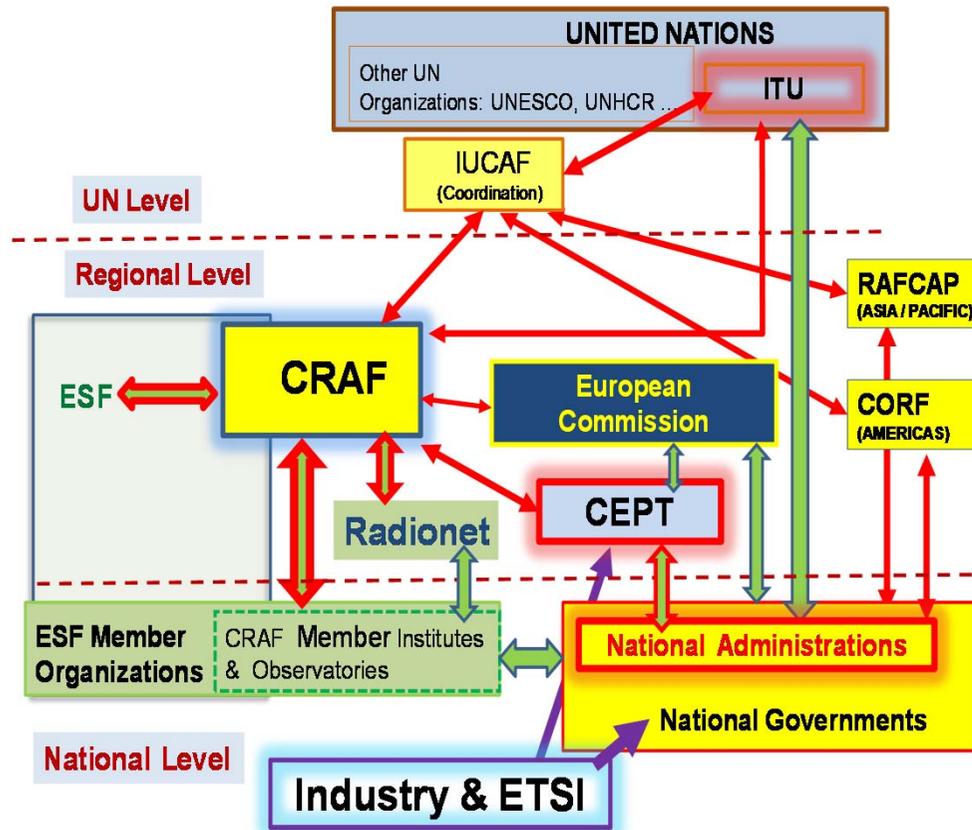
E' necessaria una partecipazione  
per la gestione delle frequenze  
decisioni

# REGIONI ITU

**CRAF (membro ITU-R) rappresenta il Servizio per la Radioastronomia nella regione ITU 1 che include tutti i Paesi CEPT**



## Tre livelli decisionali:



### Globale:

**UN: CRAF** è un membro riconosciuto del settore Radiocomunicazione di ITU

### Regionale:

**EU: CRAF** è un membro osservatore in CEPT e partecipa ai meeting **ECC**

**Nazionale:** i membri **CRAF** sono consultati dalle amministrazioni (ex MISE)

**Livello Locale:** utilizzatori, scienziati, industrie, ingegneri, Ispettorato territoriale, ..

# Principali minacce RAS in discussione

10

## tra CEPT e ITU

(1)

- Iridium e in particolare i futuri satelliti Iridium NEXT (CEPT WGFM): perdita dati RA <2% Collaborazione Critica
- Inmarsat MES e operazioni AES sulla banda 1670-1675 MHz (CEPT FM44) Emissione out of band emission da MES and AES –linee guida
- Revisione di ECC/DEC/(05)11 nella banda Ku AES (14.47-14.5 GHz) (CEPT FM44) Lista di stazioni + SRT, +Nt, + Md
- Emissione ‘Out-of-band’ da radar short range (CEPT SE21) (radar elicottero- accordi)

# Principali minacce RAS in discussione <sup>11</sup>

## tra CEPT e ITU

(2)

- **Dispositivi short range e in particolare nella banda 77 GHz (CEPT SE24)** (pb uso di radar di sorveglianza)
- **Misure su satelliti Iridium presso la stazione Leeheim (CEPT SE40) a 1610.6-1613.8 MHz** per valutare interferenze in RA, richieste misure presso altre Stazioni
- **Spectrum Engineering Reference Document (CEPT Forum Group)** sviluppo di studi per 'sharing'
- **Wind Turbines (CEPT Forum Group)** stanno aumentando e anche le stazioni, possibili interferenze

## Principali minacce RAS in discussione tra CEPT e ITU

(3)

- **Possibili modifiche delle note 5.511F (ITU WP7D)** per evitare interferenze tra 15.35 e 15.4 GHz. Richiesta diminuzione potenza emessa in prossimità di stazioni RA
- **Revisione della Raccomandazione RA.1513 (ITU WP7D)** si riferisce al livello di dati persi in RA a causa delle interferenze

# La gestione dello Spettro è un processo condotto tramite produzione di documenti

13

**CRAF**

Sottomette  
Documenti e  
li difende in

Meeting di comitati con  
amministrazioni e altre parti  
interessate

Il comitato  
produce dei  
Report

ITU / CEPT / Amministrazioni nazionali

**DECIDONO** riguardo alla Protezione

**I membri CRAF devono avere competenze in:**

1. Radioastronomia: Scopi, metodi osservativi
2. Propagazione onde radio, ingegneria/tecnologia alle onde radio
3. Negoziazione, Gestione Frequenze, Procedure e Strutture ammin.

## Partecipazione ai meeting (e.g.) CEPT, ITU, WRC

I membri CRAF partecipano regolarmente a meeting nazionali e internazionali per discutere e decidere riguardo ai principali problemi riguardanti l'uso dello spettro e interferenze alle frequenze radioastronomiche.

## Eventi interni al CRAF

- Un meeting annuale cui sono invitati tutti i membri CRAF + osservatori + ospiti

Ultimo meeting: *21-23 May 2014*

Stichting ASTRON

Dwingeloo, The Netherlands

- Web-meetings per discussioni e decisioni su problemi particolari
- Incontri con amministratori nazionali

.....

## Eventi Speciali Scuole :

### *4th School in Spectrum Management for Radio Astronomy*

*Joint ALMA Observatory Office, Santiago, Chile, 7 – 13 April 2014*

**Obiettivo:** preparare le prossima generazioni di Scienziati, Ingegneri e Amministratori con competenze nei diversi settori necessari per la gestione dello spettro alle onde radio, non solo tecniche ma anche su argomenti legati alla regolamentazione.

*21 esperti internazionali*

*36 iscritti*

*13 Paesi*

Sponsorizzata da:

NSF, IUCAF, ALMA,  
CORF, CRAF, RAFCAP

RadioNet



## Scuole precedenti

*The First Summer School on “Spectrum Management for Radio Astronomy”*

*Greenbank, West Virginia, USA, 9-14th June 2002*

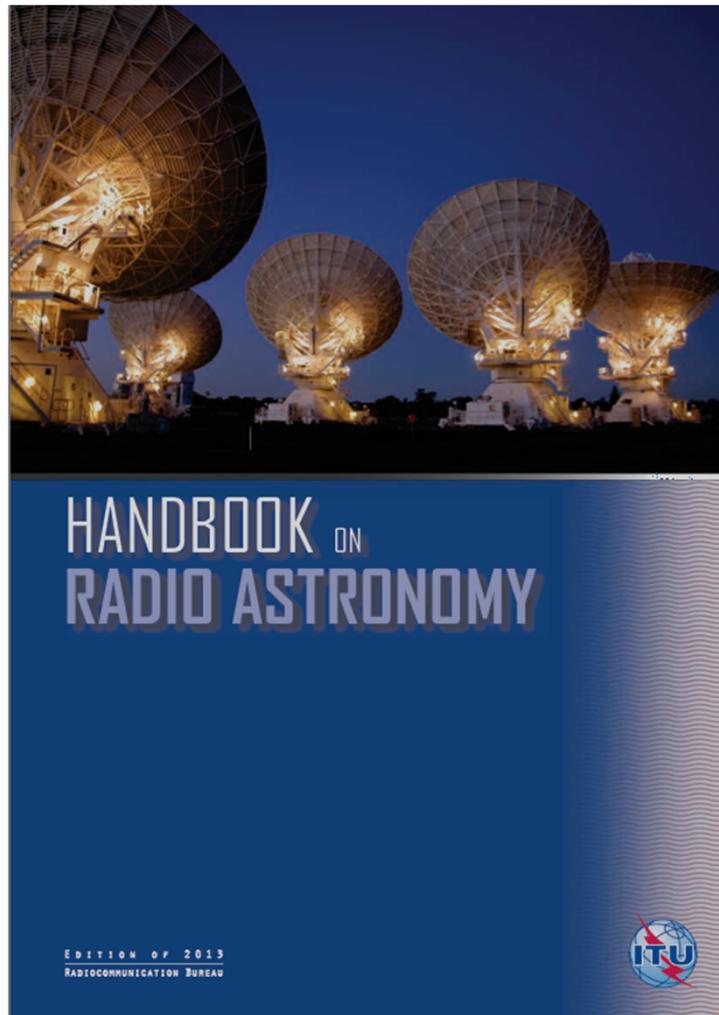
*Second Summer School on “Frequency Management”*

*Castel S. Pietro, BO, 6 - 10 June 2005*

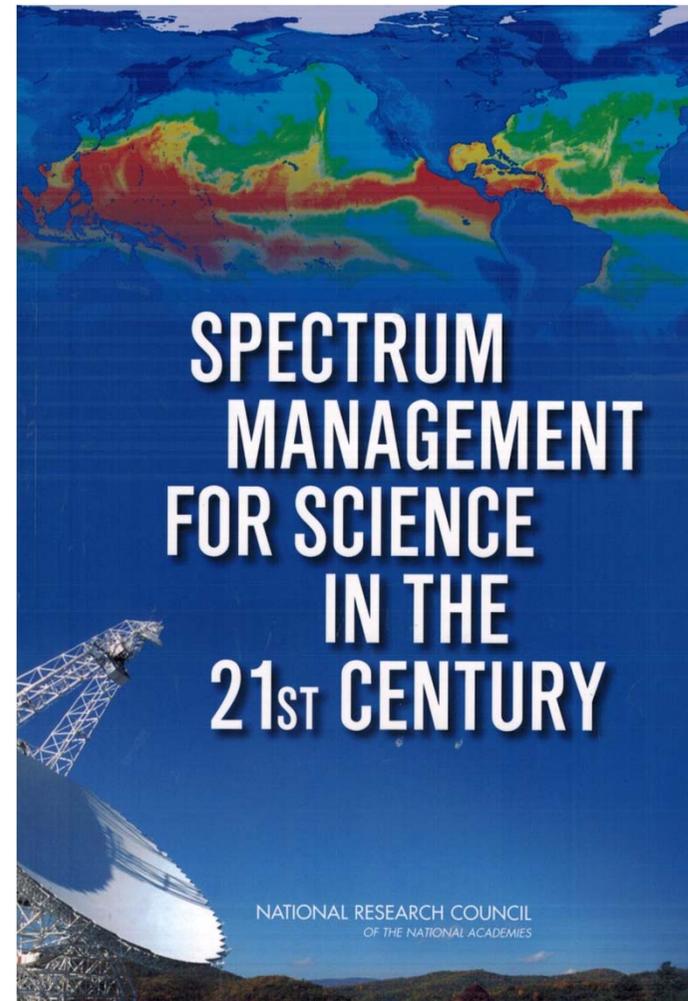
*Third Summer School in “Spectrum Management for Radio Astronomy”*

*National Astronomical Observatory of Japan, Mitaka, Tokyo, Japan 31 May – 4 June, 2010*

## Libri

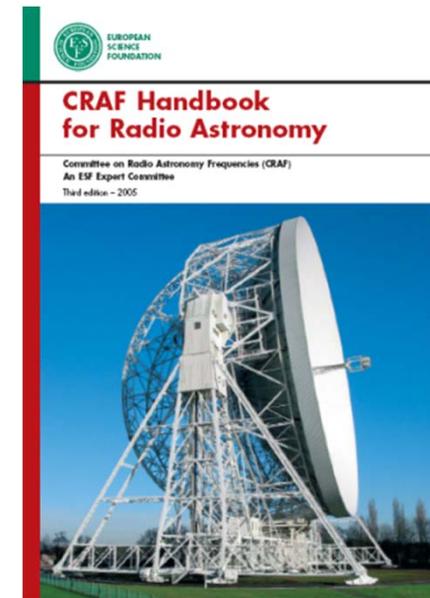
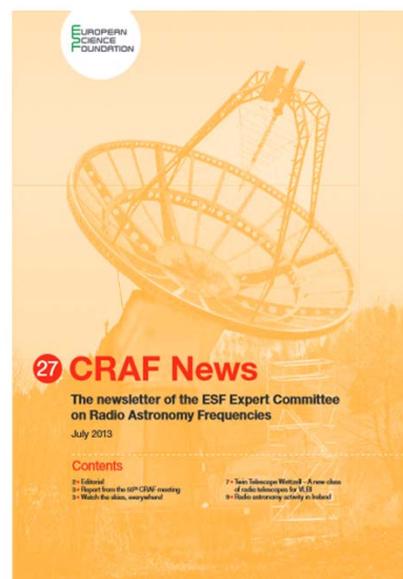
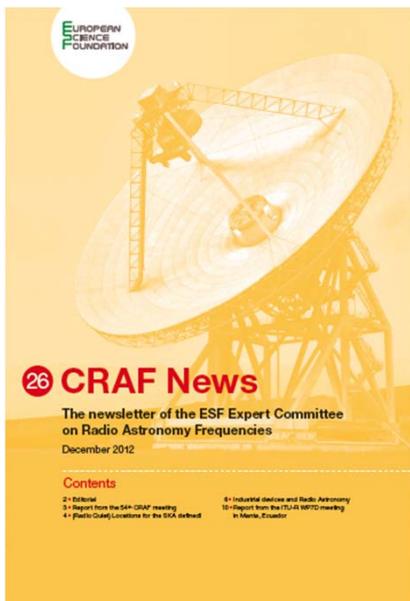


**ITU-R Handbook (2013)**



**Spectrum Management for Science in the 21<sup>st</sup> Century (2010)**

# Altre informazioni su e da CRAF



### Various calculations

- Conversion from pfd level (dB(W/m<sup>2</sup>)) into field-strength (dB(microVolt/meter)) and e.i.r.p. (dBm)
- Conversion from pfd level (dB(W/m<sup>2</sup>)) into e.i.r.p. (dBm)
- Conversion from erp (dBm) to e.i.r.p. (dBm)
- Conversion from e.i.r.p. (dBm) into pfd level (dB(W/m<sup>2</sup>))
- Conversion from e.i.r.p. (dBm) into field-strength (dB(microVolt/meter)), pfd level (dB(W/m<sup>2</sup>)) and power level (dBW)
- Conversion from field-strength (dB(microVolt/meter)) into pfd level (dB(W/m<sup>2</sup>))
- Conversion from power (dB(W)) to power flux density, pfd, (dB(W/m<sup>2</sup>))
- Conversion from hour angle and declination to azimuth and elevation
- Estimates of sensitivity and detrimental interference levels for radio astronomy (Rec. ITU-R RA.769)
- Impact on the radio astronomy service of unwanted emissions in excess of the levels defined by Recommendation ITU-R RA.769. (Re. ITU-R 1-7/26 (2001) and ITU-R SM.1633)
- Estimate of visibility radius from a space station, aeronautical station or HAPS station to a radio astronomy station
- Estimate of acceptable e.i.r.p. of interfering transmitter using free space attenuation (Rec. ITU-R P.525)
- Estimate of acceptable e.i.r.p. of interfering transmitter (for frequencies above 0.7 GHz) (Rec. ITU-R P.452)
- Estimate of acceptable e.i.r.p. of interfering transmitter (for frequencies between 0.1 and 105 GHz) (Rec. ITU-R P.620)
- Calculation of pfd value at the surface of the Earth for FSS satellite
- Transmission loss for specified distance between transmitter and receiver (for frequencies above 0.7 GHz) (Rec. ITU-R P.452)
- Path loss attenuation for specified distance between transmitter and receiver (Rec. ITU-R P.525)
- Transmission loss for diffraction scenario for specified distance between transmitter and receiver (Rec. ITU-R P.452 and P.526)
- Rough separation distance estimate from e.i.r.p. and pfd for single interferer and simple free space propagation
- Separation distances required for sharing (Rec. ITU-R P.452)
- Separation distances for short range devices required to protect a radio astronomy station (Rec. ITU-R P.452)
- Separation distances for short range devices required to protect victim service (Rec. ITU-R P.1411 - using free space approach)
- Separation distances for terrestrial transmitting stations using free space attenuation (Rec. ITU-R P.525)
- Separation distances for land MESHs at 1.6 GHz (ERC Report 26)
- Separation distances for terrestrial transmitting stations (ERC Report 26 and for frequencies between 0.7 and 30 GHz)