

MISE: compiti, attività di pianificazione e gestione dello spettro radioelettrico nazionale ed attività internazionale

Daniela Piendibene: Il MISE e l'attività di spectrum management (PNRF)

Antonio Vellucci: Attività internazionale del MISE nell'ambito della pianificazione e gestione dello spettro radio-elettrico (ITU, UE, CEPT)

Medicina 27 Ottobre 2014 [*daniela.piendibene@mise.gov.it*](mailto:daniela.piendibene@mise.gov.it)

[*antonio.vellucci@mise.gov.it*](mailto:antonio.vellucci@mise.gov.it)

Contenuti

- ✓ **Lo spettro radio:**
 - bene pubblico, risorsa scarsa
 - Obiettivi della gestione dello spettro
 - Compiti della gestione dello spettro

- ✓ **Alcune sfide per migliorare l'efficienza nell'uso dello spettro**
 - Tecnologie cognitive
 - Approccio LSA (Licenced Shared Access)

- ✓ **I livelli di gestione dello spettro radio**
 - Mondiale
 - Regionale
 - Nazionale

- ✓ **Attività in corso:** banda UHF L, 2300-2400 MHz. 3400-3800 MHz

- ✓ **La Radioastronomia**

Lo spettro radio, grandezza a tre dimensioni spazio – tempo -frequenza

- Lo spettro radio è una risorsa **fondamentale** per le **comunicazioni senza filo in mobilità** come il Wi-Fi o la telefonia cellulare ma è anche la chiave per settori come i trasporti, la radiodiffusione, la sicurezza pubblica, la ricerca, la tutela ambientale, l'energia, etc....

Lo spettro radioelettrico è un:

- ✓ **bene naturale, non si consuma con l'uso.** In linea teorica è una
- ✓ **risorsa disponibile per chiunque,** ma in realtà ma in realtà è una
- ✓ **risorsa limitata nel tempo e nello spazio**

Due o più trasmissioni radio non possono utilizzare la stessa frequenza **contemporaneamente** ed entro gli stessi limiti spaziali.

Lo spettro è un bene per tutti, ma è una risorsa scarsa

- ✓ Lo spettro radio è una **risorsa scarsa**
- ✓ E' un **bene pubblico** a disposizione di tutti che lo **Stato gestisce** ed assegna nel rispetto delle **regole** nazionali ed internazionali.
- ✓ E' una **risorsa** importante per la
 - **Società** (diversità culturali, difesa, sicurezza, trasporti, sviluppo geografico)
 - **economia** (industriale, commerciale)
 - **strategica.**
- ✓ Deve **soddisfare** esigenze
 - Commerciali (Servizi mobili, radiodiffusione,..)
 - Governative (Difesa, interno, sicurezza, emergenza,..)
 - Trasporto civile: stradale, aereo, marittimo
 - Servizi scientifici: Radioastronomia, ricerca spaziale, EESS,

Gestione razionale ed efficiente dello spettro radio

Lo spettro va **utilizzato in modo razionale ed efficiente** in modo da permetterne l'uso alla maggior parte degli utilizzatori.

Per aumentarne l'efficienza è necessario creare le basi per:

- ✓ incentivare l'uso delle **nuove tecnologie numeriche** che utilizzano in modo più efficiente lo spettro,
- ✓ Evitare gli sprechi e l'accaparramento di spettro (hoarding) adottando ad esempio il paradigma ***“use it or loose it”***
- ✓ Applicare dove è possibile **scenari di condivisione** dello spettro con metodi alternativi a quelli classici con uso esclusivo dello spettro:
 - tecniche (tecniche di mitigazione, tecnologie *cognitive*,...)
 - regolamentari (sharing geografici, temporali, approccio LSA,...)
 - Eventualmente con assegnazione di frequenze dinamica e non solo statica

Obiettivi del gestore nazionale dello spettro

- **Incoraggiare :**
 - L'uso efficiente dello spettro
 - Innovazione tecnologica
- **Facilitare l'accesso** alla risorsa spettrale da parte di:
 - Nuove applicazioni e tecnologie
 - Utilizzatori
- **Evitare interferenze** (garantire uno spettro pulito)
 - Nationali e Internazionali
- **Fornire certezza e fiducia per gli investimenti**
 - Necessari per dare certezze e stabilire la fiducia degli investitori per costruire impianti, terminali, reti, servizi
- **Rispettare l'armonizzazione in sede internazionale**
 - Punto chiave per lo sviluppo di un mercato unico e le economie di scala.

Il nuovo scenario nell' uso dello spettro radio

La convergenza tecnologica dei servizi radio

Stiamo assistendo al fenomeno della **convergenza dei servizi** radio di telecomunicazione e di radiodiffusione e della convergenza delle tecnologie, dovuto essenzialmente allo sviluppo delle **tecniche numeriche di trasmissione**.

Con queste tecniche le informazioni, generalmente di natura analogica (audio, video,...), e con caratteristiche differenti le une dalle altre, vengono trasformate **in flussi numerici**, tutti uguali tra loro (a parte la capacità), che hanno perso le caratteristiche che avevano i segnali da cui sono stati ricavati.

I flussi numerici vengono poi trasmessi cosicché il **terminale d' utente diventa polivalente** in grado di ricevere e trasmettere qualsiasi tipo di segnale.

Il nuovo scenario nell' uso dello spettro radio

Convergenza Tecnologica

Le tecniche numeriche rendono i segnali sorgenti di natura differenti tra loro, tutti uguali.

Oltre alla voce, gli utenti vogliono trasmettere /ricevere sul loro terminale, **verso/da qualsiasi piattaforma di telecomunicazione:**

✓ **Dati**

✓ **Video**



**Convergenza dei contenuti e
tecnologica**

✓ **Immagini**

✓ **Informazioni (Tg, meteo, borsa, ...)**

✓ **altro....**

Il nuovo scenario nell' uso dello spettro radio

Convergenza dei servizi radioelettrici

Le tecniche numeriche rendono i segnali sorgenti di natura differenti tra loro, tutti uguali

Gli utenti chiedono di usufruire dello stesso terminale per applicazioni:

- **fisse**
- **Nomadiche**
- **Mobili terrestri e via satellite**



Convergenza dei servizi di radio

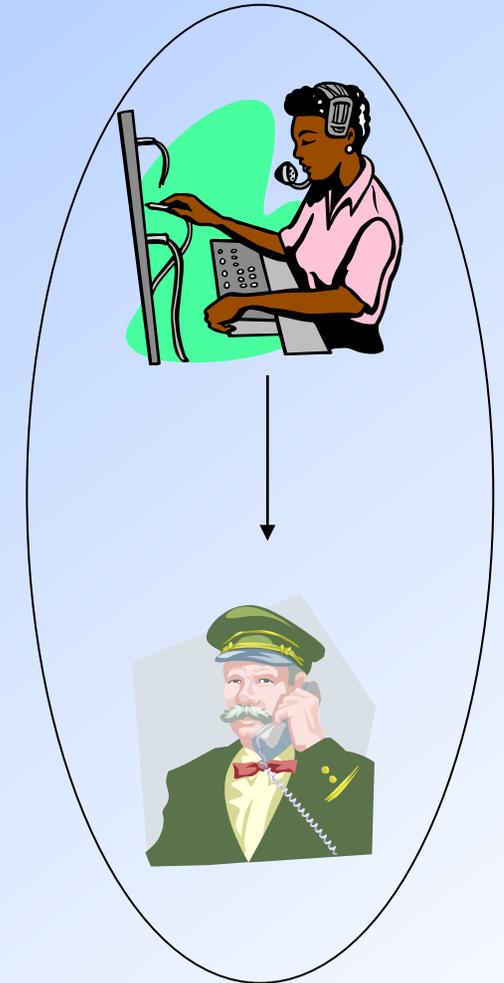
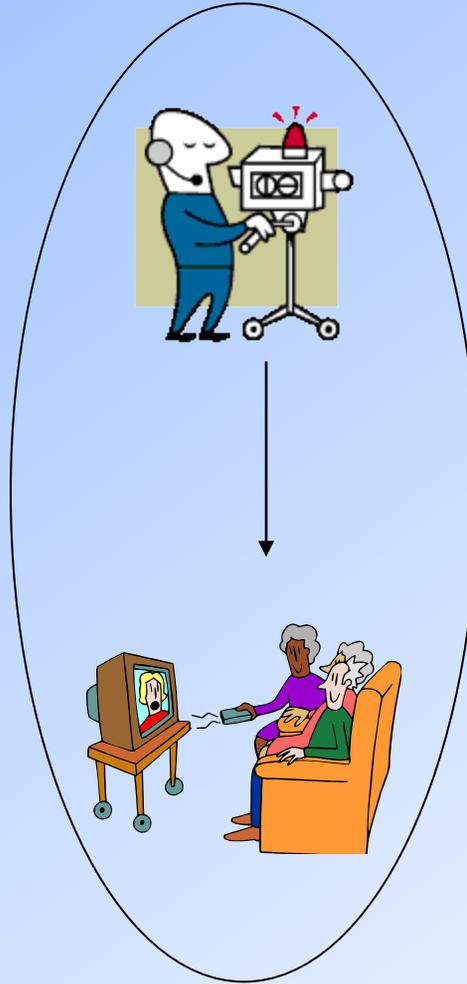
Convergenza dei servizi



Stiamo assistendo alla comparsa di applicazioni ibride: servizi a copertura d'area P-MP, TV interattiva in mobilità

Evoluzione del mercato (1)

- Radiodiffusione e Telecomunicazioni erano una volta distinti
- Mercati verticali

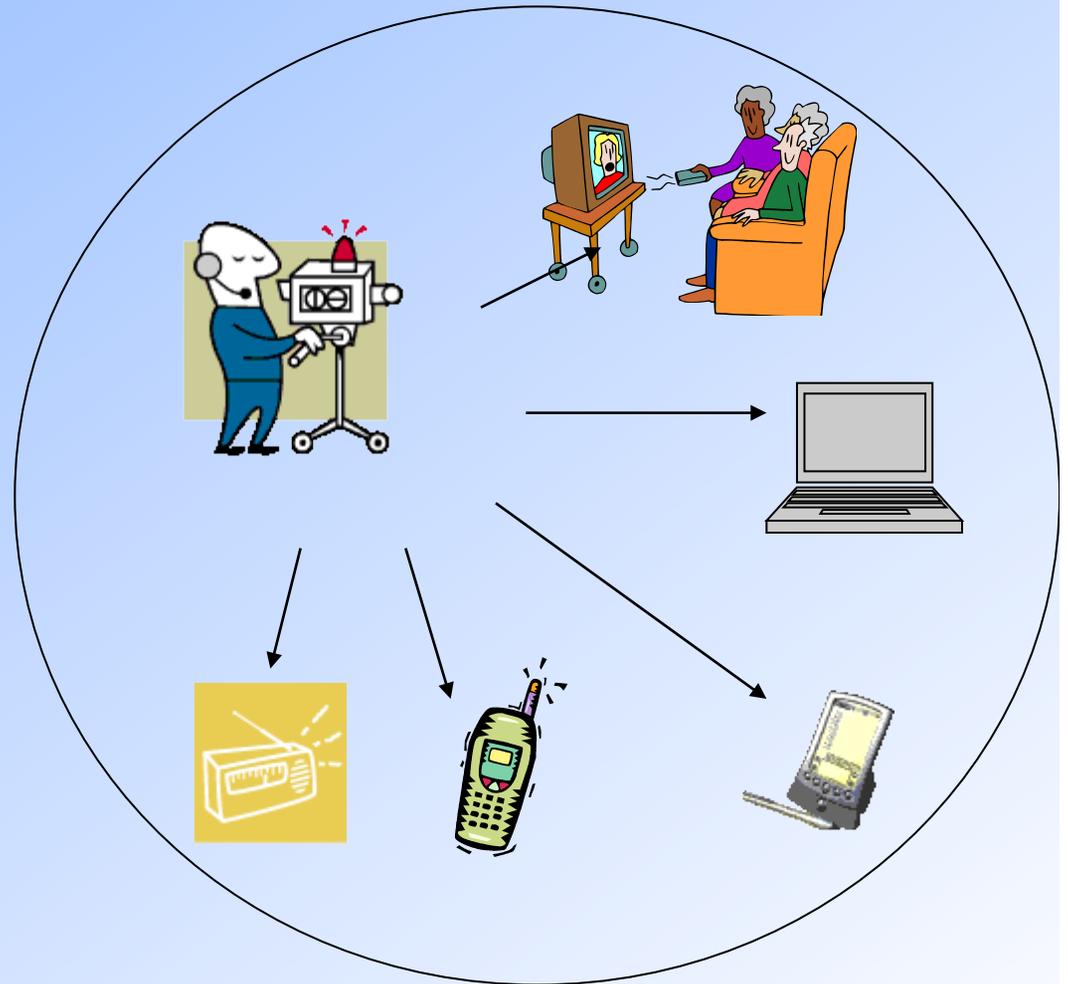


Evoluzione del mercato (2)

- Le nuove tecniche numeriche e la convergenza aprono piattaforme multiple per la consegna all'utente di contenuti audiovisivi.

Il mondo della radiodiffusione e delle telecomunicazioni (fisso e mobile) convergono nello stesso mondo

- Mercati orizzontali**



Evoluzione del mercato (3)

Stiamo assistendo alla comparsa di **applicazioni** che non possono essere più classificate né fisse, né mobile, né di radiodiffusione ma **ibride** quali i **servizi di area** (P-MP e TV in mobilità).

Si passa da un concetto di singolo servizio radio ad una applicazione più ampia in cui convergono più servizi radio tradizionali. Lo spettro radio che in passato era utilizzato da un singolo servizio radio ora è **condiviso da applicazioni convergenti**.



C'è bisogno di regole più flessibili

Evoluzione del mercato (4)

- **Il terminale d'utente diventa un terminale multifunzione in grado di:**
 - **Operare come stazione** fissa, nomadica e mobile;
 - **ricevere e trasmettere** oltre la voce anche dati, video, immagini ed informazioni (News, meteo, borsa, ...);
 - **collegarsi** con differenti piattaforme di telecomunicazioni, sia terrestri che satellitari.

D'altra parte tutto ciò soddisfa **l'utente** il quale vuole poter accedere alla rete di telecomunicazione **senza curarsi di come avviene l'accesso radio** (Wifi, satellite, mobile terrestre...)

es. Il cellulare si collega alla rete mobile e alla rete WiFi ,
MSS 2 GHz, (internet, voce, dati video...)

C'è bisogno di regole più flessibili



Evoluzione del mercato (5)

C'è bisogno di regole più flessibili

- ✓ **Semplificazione** nel rilascio delle licenze
- ✓ Lo spettro radio non appartiene allo stato: è un **bene pubblico e soggetto a valutazioni monetaria**
- ✓ Nel caso di risorse scarse: **procedure di assegnazione comparative e competitive**
- ✓ **Vendita secondaria delle frequenze**
- ✓ **Neutralità delle tecnologie e dei servizi**



Tali semplificazioni e concetti sono stati introdotti nella normativa nazionale con il Codice delle Comunicazioni – d.Lgs . N. 259 del 1° agosto 2003, modificato nel 2012 con il d. lgs. N. 70 del 28 maggio 2012.

UIT- Regole più flessibili -WRC12 (1)

A.I. 1.2 - La WRC12 ha intrapreso degli studi per apportare miglioramenti/modifiche al Regolamento delle Radiocomunicazioni

per affrontare il **fenomeno della convergenza** dei servizi e delle Tecnologie e per **modificare le definizioni** dei servizio fisso e/o mobile per adattarle di più alle nuove applicazioni di area a metà strada tra fisso, e mobile e di radiodiffusione del tipo P-M-P e in mobilità nomadica (Wifi).

La **WRC12** ha deciso di non effettuare nessun cambiamento alle definizioni ma di adottare una risoluzione per continuare gli studi che saranno inclusi nella relazione del direttore del “Radiocommunication Bureau” dell’ UIT-R alla **WRC15**, per l’ esame delle azioni da intraprendere.

UIT- Regole più flessibili -WRC12 (2)

AI 1.19 SDR e CR (Radio cognitive)

- Ha intrapreso lo studio delle condizioni tecniche e regolamentari per l'introduzione di dispositivi con tecnologia **SDR** (Software Defined Radio) e **CR** (Cognitive Radio) che hanno la potenzialità di **incrementare l'efficienza nell'uso dello spettro radioelettrico** grazie alla enorme versatilità di adattarsi alle regole e alle condizioni tecniche sull'uso dello spettro radio nell'area in cui intendono di operare.
 - I dispositivi **SDR** si collegano a banche dati e ricevono informazioni sulle condizioni di utilizzo dello spettro radio, adattando via software le loro caratteristiche di trasmissione e ricezione all'area di interesse.
 - I dispositivi **CR** sono apparati intelligenti in grado di effettuare una ricognizione del territorio e *rilevare* il livello dei segnali e *scegliere* il canale "libero" da utilizzare (tecnica del sensing).

Conclusioni della WRC12: Nessuna modifica al RR, gli SRD e i CR sono tecnologie applicabili a tutti i servizi radio.

Collective Use of spectrum (CUS)

In questo contesto si sente sempre di più l' esigenza di “**uso condiviso dello spettro radio**”, definito come l' uso comune della stessa porzione di spettro da parte di più utilizzatori, che può realizzarsi in relazione ai tre domini: **frequenza, spazio e tempo**.

- **L' uso condiviso dello spettro** non prevede che l' organismo nazionale assegni all' utilizzatore in modo esclusivo una banda di frequenze o gli garantisca protezione dagli altri utilizzatori, **pur tuttavia, nel rispetto di requisiti tecnici**, l' uso condiviso, è un valido strumento di **condivisione** già ampiamente collaudato dagli **apparati a corto raggio**, che rientrano nel regime di libero uso, quali ad esempio gli Short Range Devices, e RLAN.
- Accanto all' approccio dello spettro “**licenziato**” con **uso esclusivo e rilascio del diritto d' uso delle frequenze radio**, prende sempre più consistenza **l' approccio condiviso** nell' uso dello spettro

La CEPT: studi su **tecnologie cognitive** (White Spaces) ed **LSA** (Licenced Shared Access)

Tecnologia Cognitiva

La tecnologia cognitiva (Cognitive Radio) ha le potenzialità di **incrementare l'efficienza** nell'uso dello spettro radioelettrico che **si basa sulla constatazione** che:

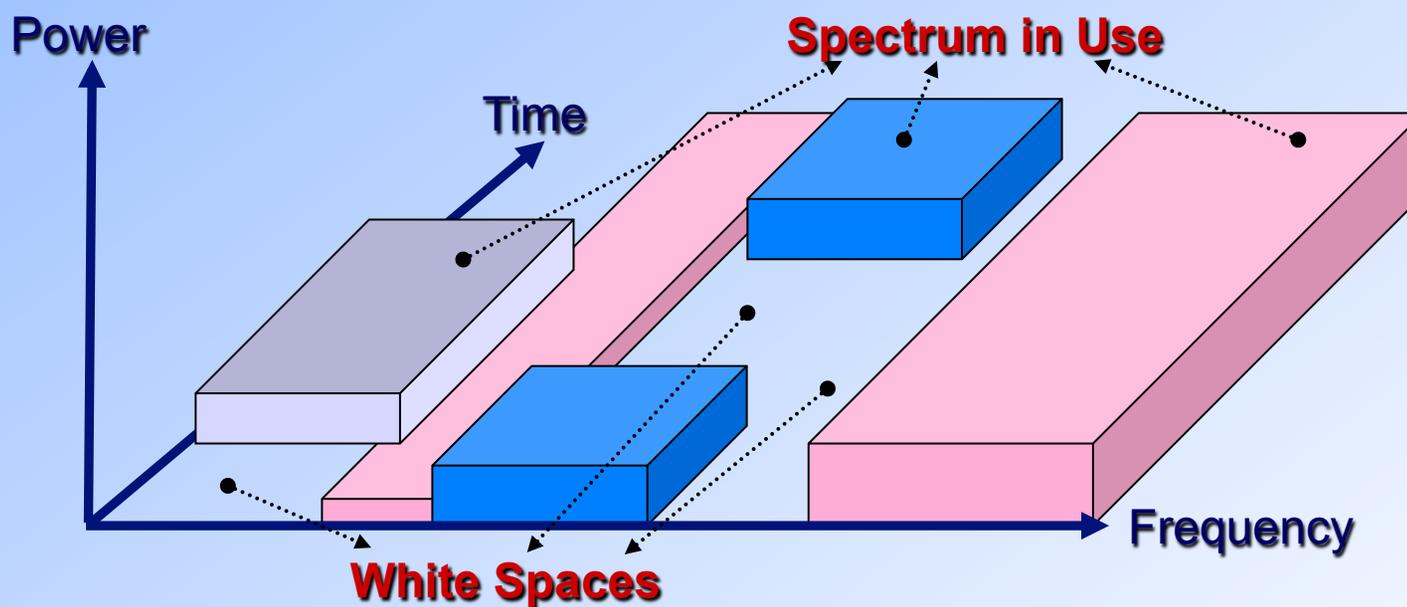
Non tutti i servizi di radiocomunicazione/applicazioni utilizzano le frequenze radio a loro attribuite/assegnate per tutto il **tempo** e in tutta **l'area** in cui sono stati autorizzati ad operare, pertanto le tecnologie cognitive permettono di usufruire **temporaneamente e spazialmente** di un canale radio non utilizzato e passare su un altro canale libero in un tempo sufficientemente breve, se questo è richiesto dalla applicazione principale a cui è stato assegnato.

Il **processo cognitivo** si basa essenzialmente sulle seguenti **tre fasi**:

- ✓ **Acquisizione dei dati sull'ambiente radio** circostante, mediante tecnologie di **sensing** (misure di livello per verificare se il canale radio è libero) ed uso di banche-dati locali per determinare quale canale può utilizzare nella sua attuale posizione (**geo-location data base**).
- ✓ **Decisione**, sulla base delle informazioni fornitegli
- ✓ **Azione**, dinamica ed autonoma (trasmissione e ricezione sul canale libero).

Tecnologia Cognitiva, White spaces

- Col termine **White space** si intende una parte dello spettro, che è disponibile per una applicazione di radiocomunicazione in un **determinato momento** in una **data area geografica** su base **non-interferenza e / non-protetto** nei confronti dei servizi che operano in accordo ai servizi in accordo con il piano nazionale



Gli WSDs come funzionano?

- Agli apparati radio tradizionali vengono assegnate “corsie” differenti operanti in modo prestabilito. Qualche corsia può rimanere libera.
- Gli WSDs intelligentemente “cambiano corsia” ed aggiustano i loro parametri

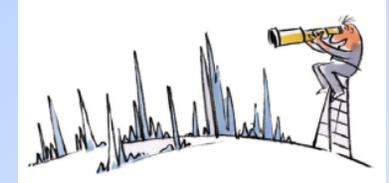
- **Come evitare le interferenze agli utilizzatori (incumbent)?**



Gli WSDs come funzionano?

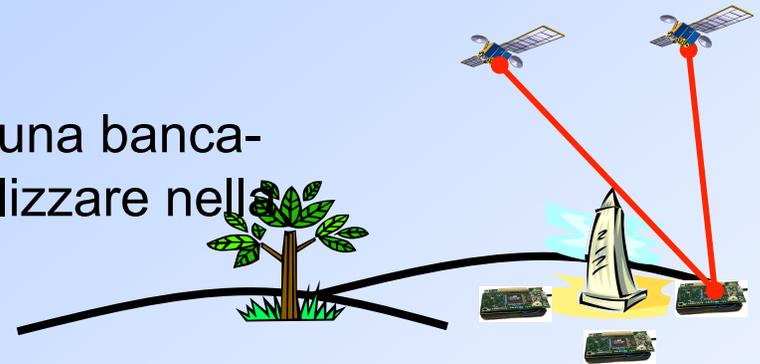
- **Spectrum sensing**

WSD effettua misure in una banda utilizzabile per determinare se ci sono canali liberi



- **Geo-location database**

WSD misura la sua posizione e consulta una banca-dati per determinare quale canale può utilizzare nella sua attuale posizione (location)



- **Vengono utilizzati anche Beacons**

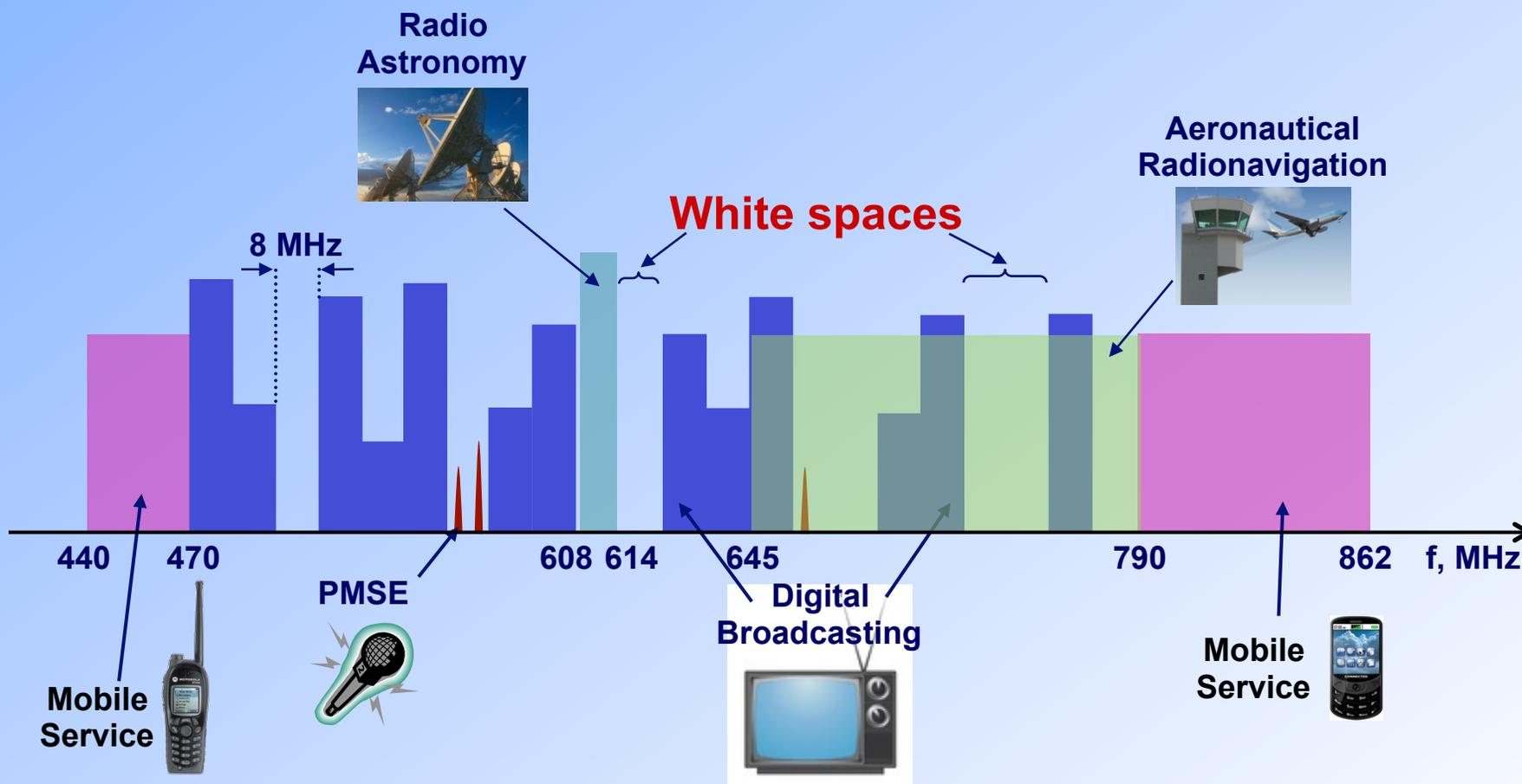
informazioni trasmesse per indicare i canali liberi e occupati



Cosa si intende per **White Space Devices**

Col termine **White Space Devices** si intende essenzialmente dispositivi con tecnologia cognitiva che utilizzano i canali liberi della banda **470-862 MHz** con tecnologie in grado di **apprendere** lo stato radioelettrico locale, allo scopo di usare canali radio disponibili per un certo tempo ed in una certa area, che sono stati regolarmente assegnati con diritto d'uso ad operatori di telecomunicazione.

Servizi da proteggere entro e al di fuori della banda 470-790 MHz



Accesso condiviso di banda licenziata - LSA (Licenced Shared Access)

- In ambito europeo (CEPT, UE) si stanno finalizzando le regole per un innovativo approccio di condivisione dello spettro, che va sotto il nome di **LSA (Licenced Shared Access)**, ossia di un uso condiviso ed autorizzato di una porzione di spettro già licenziata ad un altro operatore.
- Un **“incumbent”**, il possessore dei diritti d’uso di una risorsa spettrale, può **cedere, temporaneamente** ed in una **determinata area geografica**, il diritto d’uso di una parte della propria banda esclusiva ad un nuovo utilizzatore, con **condizioni tecniche stabilite** in modo da garantire al nuovo utilizzatore una certa **qualità di servizio** e di non subire da questi disturbi nocivi, il tutto fatto sotto il controllo dell’organismo nazionale di gestione dello spettro radio.

Lo spettro resta assegnato all’incumbent, pur potendo essere utilizzato da un altro operatore, l’assegnazione all’operatore LSA può essere statica o dinamica.

Organismi di gestione dello spettro radioelettrico

La gestione dello spettro radioelettrico è assicurato nel rispetto di regole concordate a livello mondiale, europeo e nazionale:

- **Mondiale:**
 - **ITU** - International Telecommunications Union – Organismo creato sotto l'egida dell'ONU - documento principe è il **Regolamento delle radiocomunicazioni** - valore di trattato internazionale e quindi obbligatorio per i Paesi membri
- **Europeo:**
 - **CEPT** (Conferenza Europea delle Poste e Telecomunicazioni) – Organismo di armonizzazione (48 Paesi) su **base volontaria** – Non vincolante
 - **Unione Europea (provvedimenti obbligatori: Direttive, Decisioni, Raccomandazioni, ...)**
- **Nazionale:**
 - **MISE - Dipartimento per le Comunicazioni**
 - Ministero della difesa - responsabile per gli usi militari dello spettro radio
 - Autorità per le Garanzie nelle comunicazioni - aspetti regolamentare per le applicazioni ad uso pubblico

UIT/ITU
International Telecommunication Union
www.itu.int

L'UIT è l'organismo mondiale creato sotto l'egida dell'ONU al quale aderiscono quasi tutti i Paesi del mondo (attualmente 192 Stati Membri e più di 700 tra compagnie private (membri di settore) del settore ICT ed organizzazioni internazionali associate (ICAO, IMO, EBU, IARU..), il cui obiettivo è quello di coordinare ed armonizzare l'attività mondiale delle Telecomunicazioni ed in particolare quello di fornire le basi tecniche e regolamentari per il coordinamento e la gestione mondiale dello spettro radioelettrico.. (<http://www.itu.int>)

UNIONE INTERNAZIONALE DELLE TELECOMUNICAZIONI SETTORI

L'UIT è divisa in tre **Settori** che hanno per mandato quello di conseguire gli obiettivi dell'Unione nel campo delle loro competenze:

- ✓ Il settore delle **Radiocomunicazioni (ITU-R)**
- ✓ Il settore delle **Telecomunicazioni e standardizzazione (ITU-T)** che si occupa della standardizzazione delle reti di telecomunicazione
- ✓ Il settore dello **Sviluppo (ITU-D)** che ha l'obiettivo di favorire lo sviluppo armonico delle telecomunicazioni nei Paesi in via di sviluppo e di fornire loro l'assistenza necessaria.

Conferenze Mondiali delle radiocomunicazioni (World Radio Conference -WRC)

- hanno il potere di **modificare il Regolamento delle Radiocomunicazioni.**
- sulla base di una **agenda** concordata tra i Paesi membri, vengono convocate, **di norma ogni tre o quattro anni**, per esaminare specifiche questioni di radiocomunicazioni per stare al passo con le innovazioni tecnologiche.

Unione Internazionale delle Telecomunicazioni

Processo di preparazione di una Conferenza Mondiale

- L'ultima Conferenza Mondiale delle Radiocomunicazioni **WRC-12** si è tenuta a Ginevra **dal 23 Gennaio al 17 Febbraio 2012**.
- La prossima Conferenza Mondiale delle Radiocomunicazioni - **WRC15** - si terrà a Ginevra **dal 2 al 27 novembre 2015**

<http://www.itu.int/en/ITU-R>

Unione Internazionale delle Telecomunicazioni

WRC-12 e WRC-15

- Le Conferenze si concludono con **gli Atti finali della** che modificano il Regolamento delle Radiocomunicazioni
- Principali modifiche al Regolamento apportate dalla **WRC12**
 - Attribuzione della banda dei 700 MHz al servizio mobile a partire dal 2015
- Prossima Conferenza Mondiale **WRC-15**
 - **Agenda Item 1.1** (Additional allocation to mobile service for IMT)
 - Protezione del sistema di EESS Copernicus a 5 GHz
 - **Agenda Item 1.2** (definizione degli studi sulla banda 700 MHz)
 - **Agenda Item 1.12** – Estensione della attuale attribuzione della banda 9300-9900 MHz alla EESS (attiva)

Some statistics on WRC-12

- 3060 Participants
- 163 Member States (165 represented)
- 1 Res.99 Observer
- 102 Observers

- 1615 Documents
- 2992 MS Proposals
 - ~1/2 of common proposals
- 153 signatures of the Prov. Final Acts
- 119 Declarations



The WRC Cycle



ITU Member States

Revisions to the Radio Regulations

RA



CPM Report

WRC

Final Acts



CPM-2

Director

RRB

WRC Resolution

SC and Study Groups

Radiocommunication Bureau

RoP

Next WRC Agenda

- SG-1: Spectrum management
- SG-3: Radiowave propagation
- SG-4: Satellite services
- SG-5: Terrestrial services
- SG-6: Broadcasting service
- SG-7: Science services

CPM-1

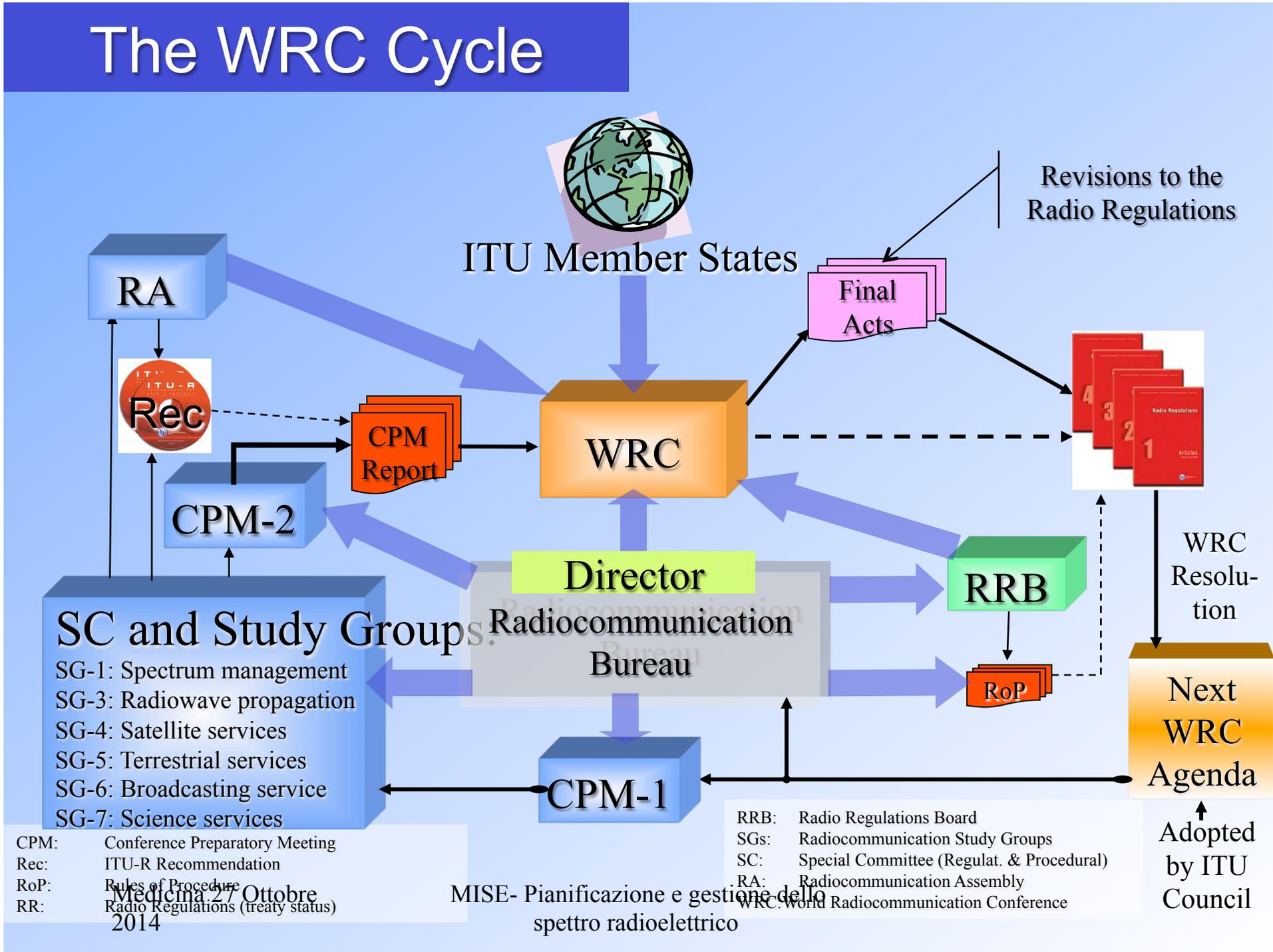
- RRB: Radio Regulations Board
- SGs: Radiocommunication Study Groups
- SC: Special Committee (Regulat. & Procedural)
- RA: Radiocommunication Assembly
- WRC: World Radiocommunication Conference

Adopted by ITU Council

- CPM: Conference Preparatory Meeting
- Rec: ITU-R Recommendation
- RoP: Rules of Procedure
- RR: Radio Regulations (treaty status)

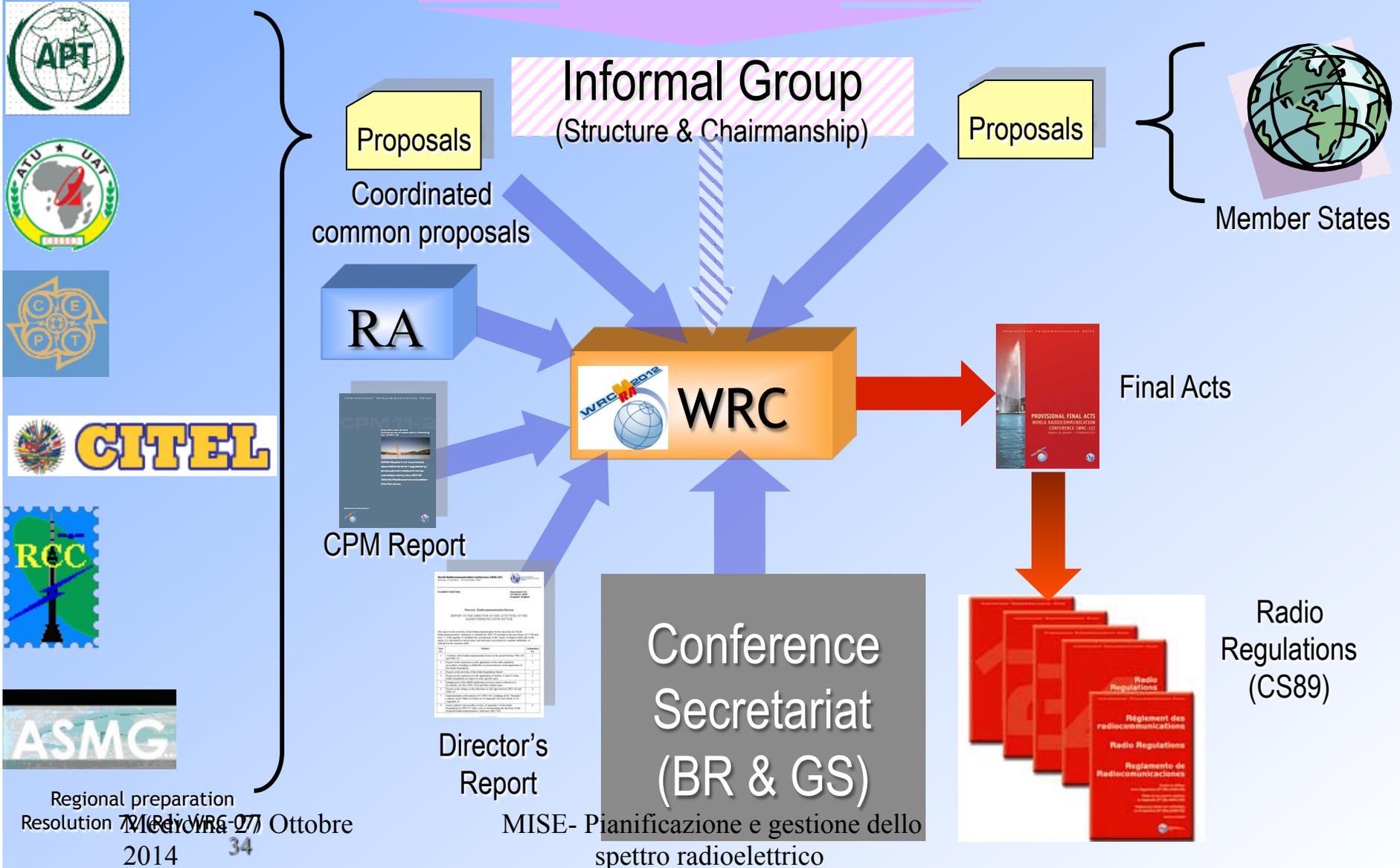
Medicina 27 Ottobre 2014

MISE- Pianificazione e gestione dello spettro radioelettrico



The WRC Process

Agenda: in WRC Res, finalized in Council Res



Regional preparation
Resolution 7 (Rev. WRC-07) Ottobre
2014 34

MISE- Pianificazione e gestione dello
spettro radioelettrico

WRC Regional Preparation (1/2)

- ✓ Preparation pursuant to Resolution 72 (Rev. WRC-07)
- ✓ Six main regional groups:



✓ For the preparation of common and coordinated proposals

CEPT

European Conference of Postal and Telecommunications Administrations

- La **CEPT**, Conferenza Europea delle Poste e Telecomunicazioni, fu costituita nel **1959 da 19 paesi** . I membri fondatori erano le **amministrazioni delle Poste e Telecomunicazioni** dei paesi, che detenevano il monopolio dei servizi postali e di telecomunicazione.
- E' l'organismo della **Regione 1** che coordina le attività di della gestione delle frequenze di **48 Paesi**. Aderiscono alla CEPT oltre ai paesi dell'Unione europea, numerosi Paesi dell'Est europeo, pertanto si estende su tutto il territorio europeo.

CEPT

European Conference of Postal and Telecommunications Administrations

Il lavoro della CEPT è affidato a tre Comitati autonomi:

- A. CERP** (Comitato Europeo di Regolamentazione Postale), che si occupa di questioni relative al settore postale
- B. ECC** (Comitato di Comunicazioni Elettroniche)
- C. Comitato ITU** (Com-ITU) che cura i contatti con L' ITU

I presidenti dei Comitati formano la **presidenza** della CEPT che ha un ufficio di rappresentanza permanente a Copenaghen

ECO: European Communication Office

Commissione Europea

L'attuale struttura che si occupa dello spettro radioelettrico nell'Unione è stata costituita nel **2002** quando fu approvato il **pacchetto regolamentare delle direttive europee**, implementate in Italia con il CCE.

Per la politica e l'armonizzazione nell'uso dello spettro radio, **l'Unione Europea** ha costituito due gruppi:

- ✓ **Radio Spectrum Policy Group** (RSPG)
- ✓ **Radio Spectrum Committee** (RSC)

a cui partecipano tutti i paesi dell'Unione e vengono invitati come osservatori anche la CEPT e l'ETSI (Organismo europeo di standardizzazione).

Commissione Europea

- Gli aspetti strategici sull'uso dello spettro vengono discussi nel **Radio Spectrum Policy Group (RSPG)** che approva gli indirizzi politici dell'Unione, detti “**opinions**” (pareri),
- Le misure armonizzate vincolanti vengono adottate attraverso decisioni vincolanti approvate dal **Radio Spectrum Committee (RSC)**, che, attraverso “mandati” utilizza le competenze tecniche della
 - CEPT/ECC (studi di compatibilità, valutazioni di impatto,....)
 - ETSI (definizione di standard armonizzati europei)

Commissione Europea

- Il **RSPG** è un gruppo ad alto livello composto di rappresentanti governativi esperti per approvare pareri e dare consulenza alla Commissione Europea sulla politica dello spettro radio
- IL RSPG ha **affrontato le più importanti questioni strategiche** in materia di gestione dello spettro:
 - Spectrum Trading (aumenta l'efficienza, non modifica obblighi)
 - Necessità di spettro per settori specifici
 - Sistemi mobili a banda larga
 - Collective use of spectrum
 - Strategia a lungo termine sull'uso futuro della banda UHF 470-790 MHz
 -

CE- Agenda digitale - Europa 2020

- **L'agenda digitale** è una delle sette iniziative pilota della Commissione europea sulla strategia **Europa 2020** che fissa obiettivi per la crescita nell'Unione europea (UE) da raggiungere tra il 2010 e il 2020.
- L'agenda digitale propone di sfruttare al meglio il potenziale delle **tecnologie dell'informazione e della comunicazione** (TIC) per favorire l'innovazione, la crescita economica e il progresso.
- **Obiettivi** che si propone l'Unione Europea:
 - **Entro il 2013** - banda larga per il 100% della popolazione
 - **Entro il 2020** - internet veloce con copertura almeno di 30 Mbs per tutti
 - **Entro il 2020** - banda ultra larga con copertura maggiore di 100 Mbs per il 50% della popolazione

Commissione Europea

Radio Spectrum Policy Program (RSPP)

Il 14 marzo 2012, il Parlamento europeo e il Consiglio hanno approvato il primo **Radio Spectrum Policy Program**. Il RSPP contiene una tabella di marcia per contribuire al mercato interno delle tecnologie wireless e dei servizi, in particolare in linea con l'iniziativa **Europa 2020**.

Il RSPP stabilisce principi generali ed una **road map** per effettuare azioni concrete e soddisfare gli obiettivi delle politiche dell'UE nel quinquennio dal 2012 al 2017.

Il RSPP copre tutti i tipi di uso dello spettro radio che interessano il **mercato interno** e stabilisce principi normativi generali, obiettivi politici e priorità.

Il programma mira a **migliorare l'efficienza e la flessibilità** di utilizzo dello spettro, nonché preservare e promuovere la **concorrenza**.

Commissione Europea - RSPP

Il “**Radio Spectrum Policy Program**” (RSPP), adottato con la decisione **2012/243/UE**, contiene il programma di sviluppo delle TLC nell’Unione Europea per i prossimi cinque anni, tra le maggiori proposte ricordiamo:

- ✓ Incoraggiamento **nell'uso efficiente e collettivo** dello spettro radio;
- ✓ Creazione di un **catasto europeo** delle frequenze nel range di frequenze da **400 MHz a 6 GHz**). L’**Inventario dello spettro** è uno strumento per valutare se una porzione di spettro è utilizzata in modo efficiente (Art.9).
- ✓ **Assistenza tecnica e politica della Commissione Europea** agli Stati membri nei negoziati bilaterali tra paesi dell’Unione (Art.10); e con **Paesi terzi** per risolvere problemi interferenziali sull’uso dello spettro radio;
- ✓ **Liberazione delle bande di frequenze** 800 MHz, 3400-3800 MHz per renderle disponibili per i sistemi mobili di nuova generazione (bande IMT).
- ✓ **Obiettivo di 1200 MHz di banda** per WBS entro il 2015 - Art. 3(b)

Inventario dello Spettro radio

- L' **Inventario dello spettro** non è un semplice data base ma è uno strumento per valutare se una porzione di spettro è utilizzata in modo efficiente. Consentirà di identificare se ci sono porzioni di bande in cui può essere migliorata **l'efficienza di utilizzo dello spettro**, al fine di soddisfare la domanda di spettro, promuovere l'innovazione tecnologica ed aumentare la concorrenza;
- L'Inventario copre il range di frequenze da **400 MHz a 6 GHz**
- L' **inventario dello spettro radio**, adottato con la decisione **2012/243/UE** stabilisce le modalità, di raccolta e la fornitura dei dati che dovrà essere completata, con un approccio sequenziale, **entro il 31 dicembre 2015**.

Report dell' High level Group on UHF long term strategy

L' High Level Group presieduto da Pascal Lamy, con il compito di esaminare la strategia a lungo termine sull' uso futuro della banda 470-790 MHz, nel suo report propone di continuare ad utilizzare la **banda 700 MHz** per radiodiffusione fino al 2020 e chiede **stabilità** regolamentare per la tale servizio per continuare ad utilizzare la banda 470-694 MHz fino al 2030.

Il Rapporto ha proposto la formula "**2020-2030-2025**", con l'obiettivo di consentire all'Europa di realizzare gli obiettivi dell'agenda digitale a banda larga in **tre fasi**, dando garanzie al servizio di radiodiffusione televisiva su un percorso chiaro per investire e sviluppare ulteriormente e tecnologie più avanzate: TV 3D, Ultra HD,

Report dell' High level Group on UHF long term strategy

- ✓ La **banda di 700 MHz** (694-790 MHz) attualmente utilizzata dalle reti di radiodiffusione terrestre, dovrebbe essere destinata ai sistemi mobili a larga banda in tutta Europa non prima del **2020** (+/- due anni);
- ✓ E' necessario dare certezza e stabilità normativa al servizio di radiodiffusione terrestre operante nella rimanente parte di spettro UHF **470- 694 MHz** affinché questa banda possa essere utilizzata **fino al 2030**;
- ✓ Verifica di questa formula nel **2025** per valutare gli sviluppi tecnologici e del mercato

Internet delle cose - *Internet of Things* - IoT

L'espressione "**Internet delle cose**" indica una famiglia di tecnologie il cui scopo è rendere qualunque tipo di oggetto, anche senza una vocazione digitale, un dispositivo collegato ad internet, in grado di **godere di tutte le caratteristiche che hanno gli oggetti nati per utilizzare la rete**". Attualmente le proprietà degli oggetti connessi sono essenzialmente due: **il monitoraggio e il controllo**.

Monitoraggio vuol dire che l'oggetto può comportarsi come **sensore**, ovvero essere in grado di produrre informazioni su di sé o sull'ambiente circostante.

Controllo vuol dire che **gli oggetti possono essere comandati a distanza** attraverso internet.

Internet delle cose – *Campi di applicazioni*

- **I campi di applicazione sono innumerevoli**, il limite è solo la fantasia. Attualmente i settori più interessati sono la **domotica**, in cui gli oggetti IoT invadono le tecnologie casalinghe, compresi gli elettrodomestici, e le smart cities, dove **le città diventano produttrici di dati e sono controllabili a distanza**.
- È il caso dei totem digitali presenti nelle principali capitali in tutto il mondo, che possono indicare il **numero di pedoni presenti ad una fermata del tram, gli smartphone connessi ad un hotspot pubblico e tanto altro. ... Nuove bande di interesse 870-876 MHz**

Internet delle cose - *Internet of Things*

Mobile communications: from 1G to 5G



5G is about Communication, Storage, Processing...



Studi della CEPT in risposta a mandati della CE

- Banda 700 MHz (WRC12, WRC15)
- Banda 800 MHz (WRC07)
- Banda UHF L 1452-1492 MHz (WRC15 AI 1.1)
- 2 GHz unpaired band
- banda 2300-2400 MHz (WRC07- IMT)
- Nuove decisioni (CE, CEPT) inerente la banda 3400-3800 MHz (3600-3800 MHz -WRC15 AI 1.1)

Sistemi radiomobili

Banda 700 MHz (694-790 MHz) CEPT Report 53

La CEPT, in risposta al mandato della CE (CEPT Report 53) ha preferito usufruire dei benefici derivanti da una armonizzazione globale (canalizzazione asiatica) di avere 2 blocchi accoppiati di soli **30 + 30 MHz** di capacità (703-733/758-788 MHz), piuttosto che adottare uno schema con blocchi più estesi di 40+40 MHz.

- Tuttavia, l'ampio **intervallo di duplice di 20 MHz** (4 blocchi da 5 MHz) è in grado di offrire **capacità aggiuntiva** per i servizi mobili a banda larga **down link supplementari** incrementando l'efficienza dello spettro.
- Questo sarebbe un modo conveniente per affrontare **la natura molto asimmetrica di gran traffico wireless a banda larga**; e le previsioni di forte crescita della domanda, di solito centrate su applicazioni asimmetrici, con più enfasi a download che l'upload (ad esempio i contenuti video).
- Inoltre nell'intervallo potrebbero destinarsi alcuni blocchi per soddisfare le richieste nazionali alternative per il **PPDR** o per i **PMSE**.

Banda 700 MHz (694-790 MHz) CEPT Report 53

694-703	703-708	708-713	713-718	718-723	723-728	728-733	733-738	738-743	743-748	748-753	753-758	758-763	763-768	768-773	773-778	778-783	783-788	788-791
Guard band (1)	Uplink						Duplex Gap					Downlink						Guard band (1)
							Gap (1)	SDL (1)										
9 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						5 MHz	20 MHz (up to 4 blocks of 5 MHz)				30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						3 MHz

CEPT Recommended Band Plan for mobile services in the 700 MHz band

Banda 700 MHz (694-790 MHz) - PPDR PMSE

- Il **PMSE** può usare il duplex gap tra i blocchi appaiati 2x30 MHz, nel rispetto delle condizioni tecniche di utilizzo identificate dal report stesso;
- Il **PPDR** (con blocchi appaiati di 2x5 MHz) può usare la banda di guardia sopra il canale televisivo 48 (698-703 MHz) e il duplex gap (in un blocco da 5 MHz allineato con quelli per il SDL, es. 753-758 MHz).
- Le opzioni di utilizzo per PMSE, PPDR e altri servizi (es. M2M) possono essere combinate in modo flessibile con l'impiego dei blocchi SDL nel duplex gap.



Sistemi radiomobili

Banda 800 MHz (790-862 MHz)

- **Banda 790-862 - ECC/DEC/(09)03**

Canalizzazione scelta in Italia – FDD paired bands-

- The harmonised frequency arrangement is 2 x 30 MHz with a duplex gap of 11 MHz, based on a block size of 5 MHz, paired and with reverse duplex direction, and a guard band of 1 MHz starting at 790 MHz. The FDD downlink starts at 791 MHz and FDD uplink starts at 832 MHz.

790-791	791-796	796-801	801-806	806-811	811-816	816-821	821-832	832-837	837-842	842-847	847-852	852-857	857-862
Guard band	Downlink						Duplex gap	Uplink					
1 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						11 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)					

Banda 1452 1492 MHz

A terrestrial **mobile/fixed communications networks (MFCN)** includes IMT and other communications networks in the mobile and fixed services.

Decision ECC/DEC/(13)03 harmonises the use of the 1452-1492 MHz band for **terrestrial mobile/fixed communications networks supplemental downlink (MFCN SDL)**:

- ✓ a **MFCN supplemental downlink (SDL)** is a mobile broadband system, which by means of base station transmitters in the network, **uses unpaired spectrum in the downlink to provide a supplemental downlink capacity** to carry comprehensive text, audio, images, data, sound and video content in general, in a unicasting, multicasting or broadcasting mode;
- ✓ a **MFCN SDL** could **aggregate** the usual downlink channel of a MFCN paired (FDD) band with a supplemental downlink channel(s) in the unpaired spectrum to increase the downlink capacity.

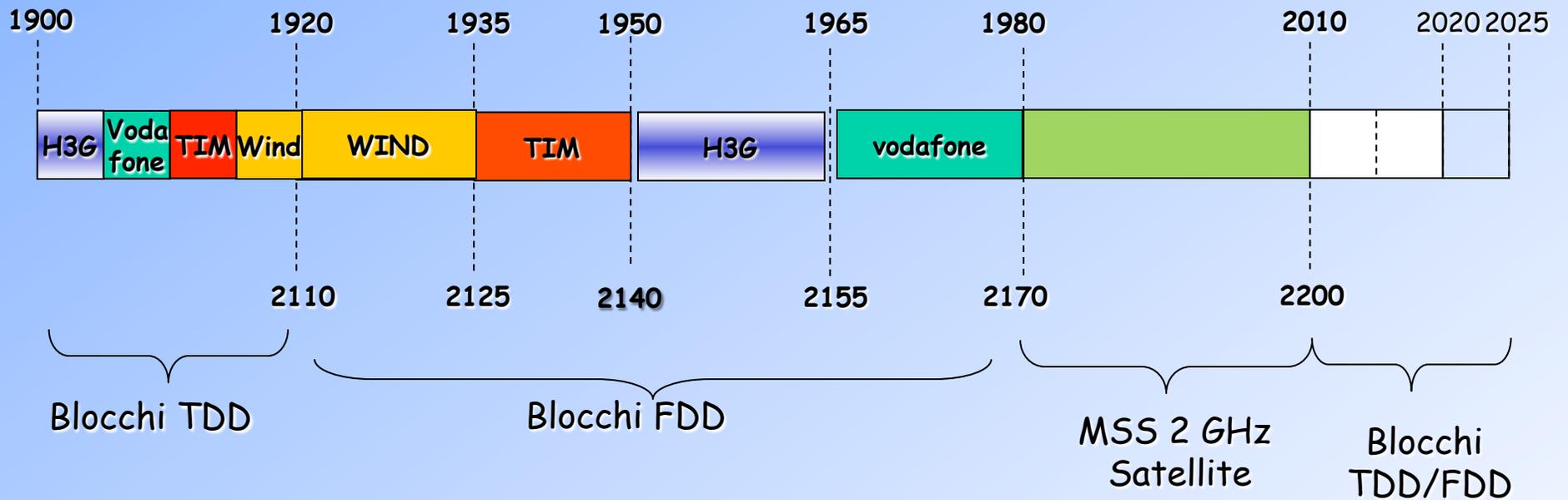
Banda 1452 1492 MHz

ECC/DEC/(13) 03 - Harmonised use of frequency band 1452-1492 MHz for MFCN SDL (Mobile/Fixed Communications Network)

The harmonised frequency arrangement is based on a block size of 5 MHz, resulting in the following 8 frequency blocks in 1452-1492 MHz.

1452 -1457	1457-1462	1462-1467	1467-1472	1472-1477	1477-1482	1482-1487	1487-1492
Downlink (base station transmit)							
40 MHz (8 blocks of 5 MHz)							

Banda 2GHz - paired and unpaired bands



Banda 2300-2400 MHz

La WRC07 identificò la banda 2300-2400 MHz come **banda IMT** (International Mobile Telecommunication), da destinare ai servizi mobili.

Detta banda è attribuita a vari servizi (Fisso, Mobile primari e ad altri con statuto secondario) e per varie ragioni non è stata mai in passato oggetto di armonizzazione tecnica tra i paesi europei.

Oggi c'è necessità di spettro per le nuove reti mobili a banda larga e poiché un **processo di refarming** della banda con spostamento degli attuali utilizzatori su altre bande richiederebbe un tempo lungo, si è cercato di applicare un nuovo **approccio di condivisione** dello spettro che eviti il refarming della banda e che permetta in tempi brevi la coesistenza tra operatori esistenti (incumbent) e le nuovi operatori secondari.

Licensed Shared Access

Banda 2300-2400 MHz - Concetto di LSA Accesso Condiviso Licenziato CEPT ECC/DEC/(14)02

Frequency arrangement should be based on 20 blocks of 5MHz

TDD (MHz)																			
2300MHz 2305MHz	2305MHz 2310MHz	2310MHz 2315MHz	2315MHz 2320MHz	2320MHz 2325MHz	2325MHz 2330MHz	2330MHz 2335MHz	2335MHz 2340MHz	2340MHz 2345MHz	2345MHz 2350MHz	2350MHz 2355MHz	2355MHz 2360MHz	2360MHz 2365MHz	2365MHz 2370MHz	2370MHz 2375MHz	2375MHz 2380MHz	2380MHz 2385MHz	2385MHz 2390MHz	2390MHz 2395MHz	2395MHz 2400MHz
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Banda 2300-2400 MHz - Concetto di LSA Accesso Condiviso Licenziato

L'approccio **LSA** è una modalità per condividere lo spettro tra gli **attuali utilizzatori (incumbernt)** ed un numero limitato di utenti, garantendo a questi ultimi una ben definita qualità del servizio.

L'**operatore esistente** (incumbent) condivide lo spettro che non usa ininterrottamente, **nello spazio e nel tempo**, con altri **operatori secondari**, che vengono a loro volta **autorizzati ad operare** nella porzione di spettro non utilizzata, nel rispetto di condizioni tecniche stabilite.

La porzione di spettro che si **cede temporaneamente**, rimane assegnata **all'operatore primario** (incumbent), che ne ricava anche dei profitti, mentre l'operatore secondario lo utilizza quando e dove esso non viene utilizzato dal primario. Aumento dell'uso efficiente dello spettro.

Banda 2300-2400 MHz - Concetto di LSA

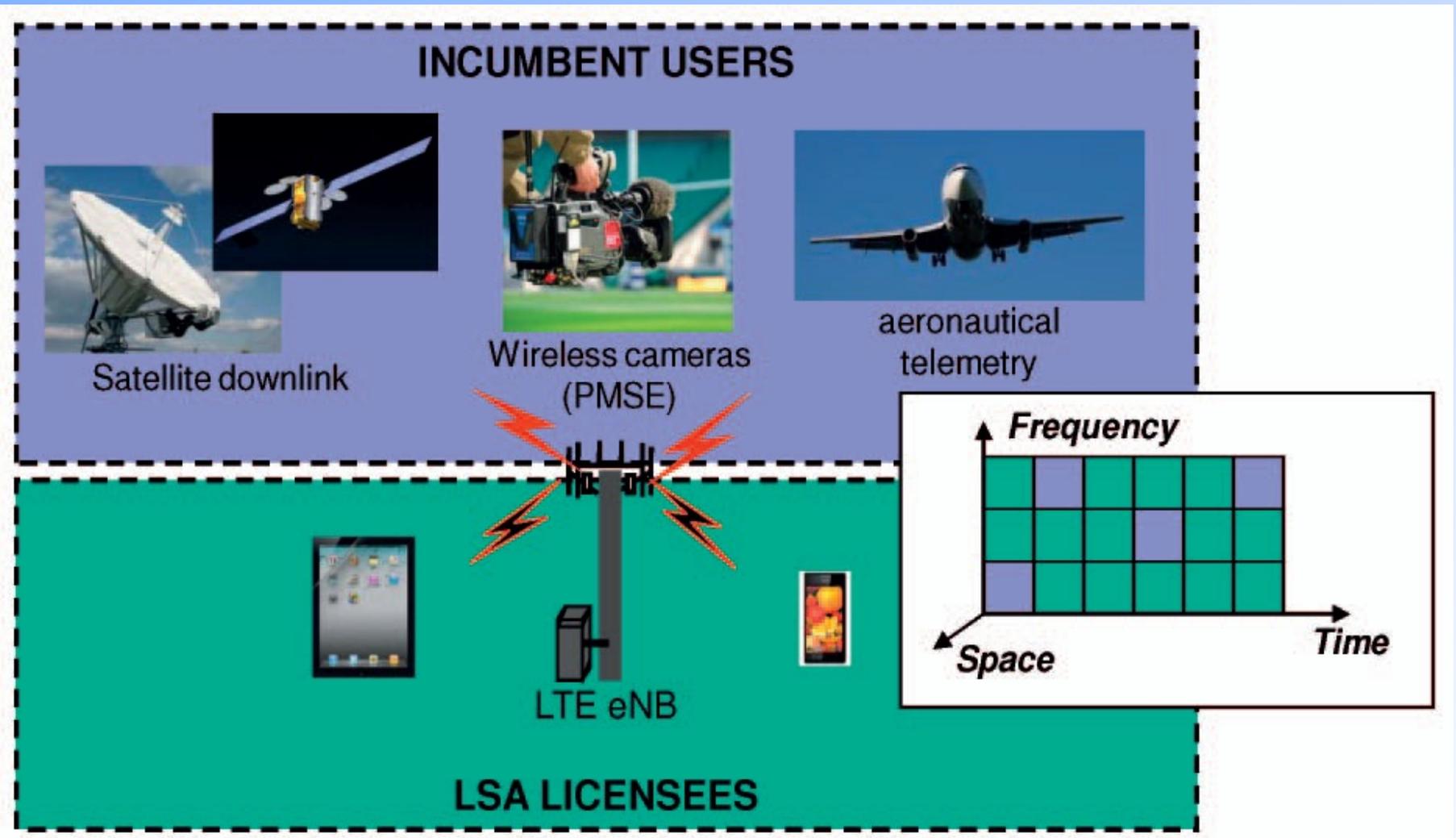
Accesso Condiviso Licenziato

Con questo approccio si rende disponibile **in breve tempo** una porzione di spettro bloccata a livello nazionale (In molti paesi europei tale banda è ad uso militare) che altrimenti richiederebbero molto tempo per una assegnazione definitiva all'uso civile commerciale.

L'**assegnazione** dello spettro può essere **statica** (suddivisione geografica e/o temporale) o **dinamica** (ad esempio condivisione geografica/temporale on-demand oppure restrizioni imposte dagli incumbent ai licenziatari LSA in casi di necessità).

L'attuazione dinamica di LSA potrebbe utilizzare i recenti progressi nella **tecnologia cognitiva**, permettendo la condivisione dello spettro su base frequenza-ubicazione e time-sharing.

Concetto LSA



The Licensed Shared Access Concept

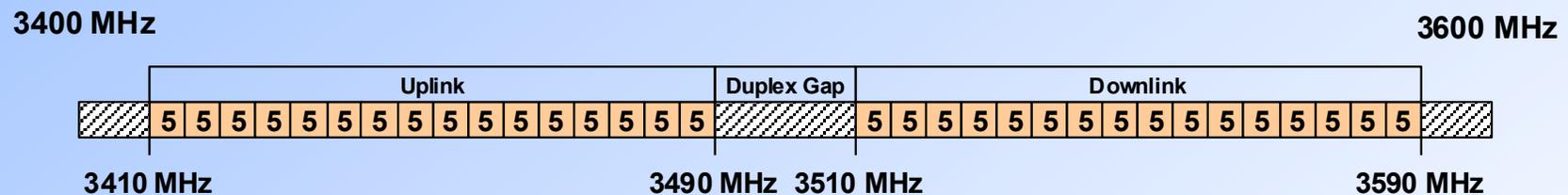
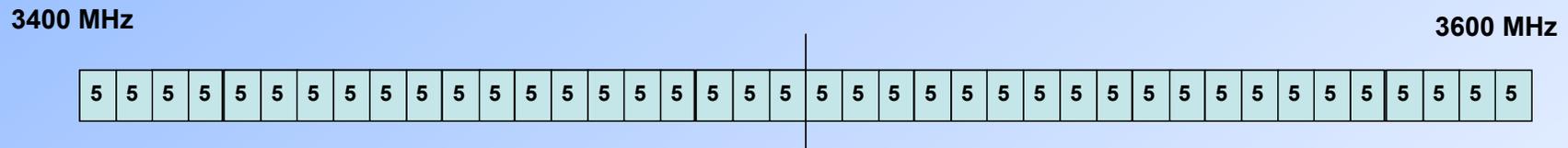
Banda 3400-3800 MHz verso il mobile 5G

- 2014/276/UE

- CEPT Report 49 - ECC/DEC/(11)06

Entrambe modificate per far spazio alle nuove applicazioni, femto celle e link di backhaul, prevedono una flessibilità nella prima porzione di banda:

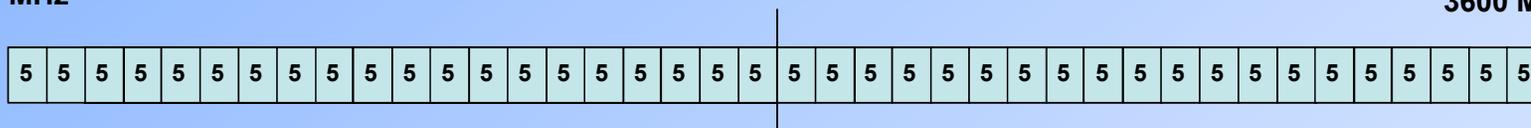
- 3400-3600 MHz (IMT) FDD (2x16 blocchi) /TDD (40 blocchi)
- 3600-3800 MHz (WRC15 AI 1.1) TDD - 40 blocchi da 5 MHz



Banda 3400-3800 MHz verso il mobile 5G – femto-celle

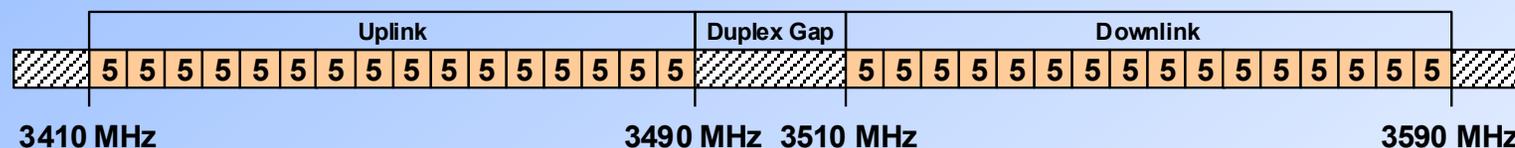
3400 MHz

3600 MHz



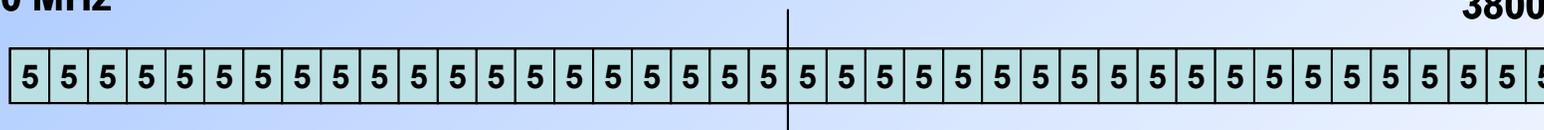
3400 MHz

3600 MHz



3600 MHz

3800 MHz



Banda 3400-3800 MHz verso il mobile 5G

- L' aumento del traffico dati fa sì che gli operatori stanno rivolgendo la loro attenzione alle **reti eterogenee** (HetNets) nelle quali i livelli di copertura d' ampio raggio “**macro-celle**” vengono integrati da altri livelli di “**small cells**” per fornire **capacità aggiuntiva** ove sia richiesta ed offrire servizi broadband ad elevata velocità (diversi Mbps) con qualità di servizio uniforme sull' intera zona di copertura, **fronteggiando i picchi di traffico nello spazio e nel tempo** e quindi poter servire un alto numero di utenti evitando che parte di traffico vada perso (off-load).

Banda 3400-3800 MHz verso il mobile 5G

- La struttura delle reti mobili sta evolvendo verso stazioni radio base con differenti livelli di copertura per far fronte alla crescente domanda di **reti a banda larga** con **capacità e velocità** sempre più elevate. Per far fronte a tale esigenza è necessario:
 - ✓ Utilizzo di **reti eterogenee** (HetNets), nelle aree ad alta densità di traffico, con “**macro-celle**” integrate da “**small cells**” ($r < 50$ mt)
 - ✓ Disponibilità di quantità di spettro contiguo sempre più ampie che possa supportare servizi ad **alto consumo di banda**, che solo le gamme più alte possono garantire;
 - ✓ Utilizzo di gamme radio con **proprietà di propagazione più brevi** che favoriscono il **riuso spaziale** (small cells) delle frequenze. Le frequenze più alte sono particolarmente adatte per reti densificate, nelle quali l'interferenza potrebbe altrimenti diventare ingestibile.
- Da queste necessità e considerazioni cresce l'attenzione verso bande superiori a 2 GHz, quale ad esempio della banda 3400-3800 MHz.

Radioastronomia

- Interferenze alla radioastronomia in banda 1610,6-1613,8 GHz (attribuzione primaria RR 5.149) da parte di Iridium e dei nuovi satelliti (2015) Iridium NEXT.
 - Modalità di trasmissione RASP mode con riduzione del canale da 8,8 MHz a 6,5 MHz con condizioni accettabili di interferenza.
 - Iridium: attivazione del RASP mode solo sulla base di una “notifica anticipata” dell’osservatorio radioastronomico.
 - Al WGFM di settembre, l’Italia ha supportato la posizione del CRAF
- Interferenze nazionali
- altro

Grazie per l'attenzione

Daniela Piendibene, Antonio Vellucci

MISE - DGPGSR

daniela.piendibene@mise.gov.it

antonio.vellucci@mise.gov.it



Questions ?

Domande ?

