

Oggetto: Aggiornamento tecnologico e manutenzione del sistema IP-COMMS (COM CENTER) installato presso la sede di via Vitorchiano del Dipartimento della Protezione Civile, garantendo la compatibilità tecnologica con l'esistente centrale telefonica Alcatel OXE 4400 e con tutte le reti radio del Dipartimento e dei terminali radio di enti esterni (VV.F., CRI, Aeronautico).

Il sistema è stato sviluppato sulla base della specifica operatività della Sala Situazione Italia del Dipartimento, con una profonda personalizzazione delle funzionalità dedicate agli operatori di sala.

Il sistema nel suo complesso gestisce due sotto componenti, quella telefonica e quella radio.

La componente telefonica, in tecnologia VoIP tramite protocolli di comunicazione SIP 2.0, IAX2, fornisce agli operatori della Sala i servizi di fonia (chiamate interne/esterne, chiamate su reti radio) ed includerà strumenti per la gestione centralizzata delle registrazioni di tutte le comunicazioni in fonia della Sala Situazione Italia. Il sistema è interconnesso alla rete, tramite schede di tipo analogico (BCA) e digitale (ISDN BRI, ISDN PRI, GSM), direttamente o via PABX di palazzo.

La componente radio è stata sviluppata sulla base dell'allegato tecnico al protocollo d'intesa DPC-MISE (Annesso A). Inoltre integra la gestione delle selettive di enti esterni quali VV.F. e C.R.I.

Tra gli elementi caratterizzanti del sistema si riportano le seguenti funzionalità:

- Gestione centralizzata delle postazioni telefoniche, con profilazione personale e sistema di portabilità delle caratteristiche mediante accesso con credenziali da un qualunque apparato.
- Possibilità di suddividere gli operatori in gruppi operativi con caratteristiche diverse (in termini di configurazioni di tasti rapidi, numeri hot line, warm line e rubriche personalizzate locali e centralizzate).
- Registrazione e riascolto configurabile delle comunicazioni effettuate con gestione automatica dello spazio di archiviazione e storage esterno.
- Postazione di riascolto delle registrazioni con possibilità di ricerca mediante filtri su chiamato, chiamante (anche mediante alias in rubrica), tipologia, intervallo temporale con verifica di autenticità della traccia.
- Possibilità di effettuare il download delle tracce nell'intervallo filtrato con possibilità di watermarking audio in sovrapposizione per garantire l'autenticità anche senza strumenti informatici.
- Possibilità di integrare dal posto operatore le comunicazioni radio con quelle telefoniche.
- Ricezione/invio di chiamate ad apparati satellitari (pilotati mediante interfaccia analogica).
- Gestione della fonia e delle selettive di tutte le radio in dotazione al Dipartimento connesse in 4W E&M al sistema visualizzabili direttamente nel posto operatore.
- Gestione della fonia e delle selettive con gli apparati radio di enti esterni (VV.F., CRI, Aeronautico) visualizzabili direttamente nel posto operatore.
- Gestione in telecomando di radio veicolari DMR (Motorola DM3601).

- Posti operatore radio composti di un display, manopole di selezione configurabili, tasto di PTT ed accessori professionali, quali cornetta telefonica, microfono, pedale di PTT e cuffie/microfono monoaurali, con possibilità di comunicare in modalità interfonica diretta, senza mai interrompere la completa funzionalità dei servizi.
- Integrazione di due o più canali radio per consentire il ritrasmesso delle comunicazioni tra Servizi diversi che abbiano la necessità temporanea di interagire nelle comunicazioni.
- Il sistema è munito di un'architettura che, anche in caso di grave fault del server (in opzione ridondato), attiva un meccanismo di By-pass che consente di continuare a garantire una continuità di servizio essenziale sui terminali della sala operativa consentendo di non perdere le comunicazioni. Tale capacità costituisce un'ulteriore risorsa di comunicazione in caso di interruzione di collegamento strutturale con le reti.

Le attività necessarie oggetto di fornitura sono legate alla necessità di adeguamento tecnologico e manutenzione del sistema IPCOMMS (COM CENTER) installato presso il Dipartimento della Protezione Civile, da mettere in atto preventivamente alla messa in esercizio del sistema, oltre che di manutenzione correttiva proattiva e di supporto specialistico successivamente alla messa in operatività del sistema:

- Verifica dello stato funzionale del Sistema.
- Eventuale manutenzione delle apparecchiature non funzionanti e bonifica degli impianti.
- Riattivazione completa dei servizi forniti dal Sistema IPCOMMS.
- Aggiornamento del software installato nei server e passaggio alla versione virtualizzata.
- Suddivisione della componente di gestione della telefonia da quella radio su diverse istanze virtuali, che devono rimanere integrabili su richiesta, mediante trunk.
- Aggiornamento del software e del firmware installato nei terminali XCO-2020 alle ultime release disponibili (mantenendo tutte le funzionalità ad oggi fornite dal Sistema IPCOMMS).
- Gli aggiornamenti del software dovranno consentire:
 - Login dei telefoni VoIP con verifica utente;
 - Log delle attività svolte sul Sistema IPCOMMS;
 - Avvisi via mail di eventuali malfunzionamenti.

Dovranno essere previsti i seguenti servizi:

- Manutenzione preventiva e correttiva su base biennale composta da:
 - Verifica periodica settimanale del corretto funzionamento del Sistema mediante controllo da remoto (tramite VPN attivata da DPC), con relativo report.
 - Servizio di Assistenza tecnica telefonica nei giorni lavorativi, in fascia diurna.
- Un Corso di addestramento, diviso in 4 sessioni, al personale tecnico del Dipartimento per l'intervento 1° livello, finalizzato ad individuare la componente del Sistema guasta. A tale fine dovranno essere fornite delle procedure scritte per le attività di primo livello al personale di presidio del Dipartimento.
- Servizio di intervento di 2° livello, da attivarsi a seguito di specifica richiesta telefonica del Dipartimento, quando il tipo di avaria o disservizio non sia risolvibile nell'ambito dell'intervento di manutenzione di 1° livello dei tecnici DPC. Il servizio di 2° livello, da attivare su chiamata in caso di escalation per problemi bloccanti, avrà una copertura in reperibilità che garantisca la

certezza di ricezione delle chiamate h24 7 giorni su 7, e si svolgerà mediante un intervento da remoto in VPN entro 2 ore ed un intervento presso la sede entro 4 ore nel caso non sia possibile risolvere da remoto.

- Disponibilità presso il Dipartimento di un set di parti di ricambio delle seguenti unità facenti parte del Sistema IPCOMMS aggiornato, allo scopo di consentire al personale di presidio del Dipartimento una rapida sostituzione delle apparecchiature guaste:
 - ✓ n°1 ISDN GW;
 - ✓ n°1 VBOX / Radio PRO;
 - ✓ n°1 LS-2020.

Le parti verranno restituite al termine del contratto di Manutenzione.

- Fornitura di un listino per la riparazione delle seguenti parti per XCO-2020:
 - Alimentatore;
 - Display;
 - Cuffia monoaurale con microfono;
 - Microfono da tavolo a collo d'oca;
 - Microtelefono;
 - Pedale di PTT.



Presidenza del Consiglio dei Ministri
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Ministero dello Sviluppo Economico
DIPARTIMENTO PER LE COMUNICAZIONI

ALLEGATO TECNICO

PER LE RETI RADIO ED I TERMINALI DI PROTEZIONE CIVILE

**Protocollo d'intesa tra il
Ministero dello Sviluppo Economico
Dipartimento per le Comunicazioni
e la
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della protezione civile.**

G.U. n. 194 del 22 agosto 2011

PREMESSA

Il presente allegato tecnico è parte integrante e sostanziale del Protocollo d'intesa tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile ed il Ministero per lo Sviluppo Economico – Dipartimento per le Comunicazioni, come previsto *dall'art. 9 comma 2 lettera c)* del Protocollo d'intesa stesso (G.U. n. 194 del 22 agosto 2011).

Il presente allegato tecnico é rivolto alle Regioni e Province Autonome che sottoscrivono, o hanno sottoscritto in passato, la convenzione con la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile ed il Ministero per lo Sviluppo Economico – Dipartimento per le Comunicazioni per l'assegnazione delle coppie di frequenze come previsto *dall'art. 2 comma 2.2 lettere a) e b)* (G.U. n. 194 del 22 agosto 2011).

Il presente documento è diviso in **due Parti** e contiene le specifiche tecniche necessarie al corretto funzionamento delle apparecchiature di telecomunicazioni, indispensabili alla costituzione di infrastrutture di rete radio omogenee, di seguito indicate semplicemente come “reti radio”, che possano essere fra loro compatibili ed interoperabili (*art. 2 comma 4 - G.U. n. 194 del 22 agosto 2011*).

Nella **Parte Prima** vengono descritte le caratteristiche tecniche che devono essere possedute dalle reti radio della Protezione Civile delle Regioni e/o delle Province Autonome, al fine di garantire il corretto utilizzo delle coppie di frequenze messe a disposizione con il Protocollo d'intesa.

Nella **Parte Seconda** vengono descritte le caratteristiche tecniche che devono essere possedute dai terminali che faranno uso delle reti radio della Protezione Civile delle Regioni e/o delle Province Autonome, per garantire l'indispensabile interoperabilità delle squadre durante un'emergenza.

Le Regioni e/o le Province Autonome che sottoscrivono, o hanno sottoscritto in passato, la Convenzione, al fine di garantire un corretto funzionamento dell'intero sistema di Telecomunicazione Nazionale di Protezione Civile, dovranno attenersi in maniera scrupolosa alle presenti prescrizioni tecniche.

I - PARTE PRIMA

I.1 - Considerazioni generali

A causa del limitato numero di frequenze a disposizione, al fine di riutilizzarle il più possibile sul territorio Nazionale, risulta necessario adottare infrastrutture di rete radio di tipo *isofrequenziali*, basate su soluzioni *Sincrone Simulcast*. Le reti radio devono inoltre essere in grado di operare in modalità analogica FM o “dual mode” analogico FM/ digitale DMR in modo da permettere la naturale migrazione a sistemi tecnologicamente avanzati pur garantendo la completa interoperabilità di tutti i terminali analogici già adottati dal Sistema Nazionale di Protezione Civile

Tali reti radio devono essere costituite da un numero sufficiente di apparecchiature radio ridiffusori, atti a fornire il servizio radiomobile richiesto in modo capillare rispetto alle esigenze operative del Servizio Nazionale di Protezione Civile.

Si suggerisce quindi di porre, come requisito minimo di servizio, la copertura radio del 85% del territorio esposto alle varie tipologie di rischio, con un livello di segnale RF ricevuto sul campo da un terminale portatile non inferiore a -95 dBm. La valutazione dell'area di copertura deve tener conto anche di tutte quelle zone ritenute strategiche/sensibili come, ad esempio: strade principali, stazioni e scali ferroviari, porti ed aeroporti ecc.

Le reti radio devono poter garantire le comunicazioni in fonia/dati tra le Sale Operative e gli Operatori di Protezione Civile. Tali infrastrutture devono:

- essere utilizzate esclusivamente per scopi di Protezione Civile;
- garantire l'interoperabilità delle colonne mobili provenienti da altre regioni con la rete della Regione e/o Provincia Autonoma colpita da un evento calamitoso, previa autorizzazione da parte della Regione e/o Provincia Autonoma ospitante;
- garantire una comunicazione radio di tipo half-duplex. La rete radio deve essere cioè “*trasparente*” ai segnali ricevuti e ritrasmessi nei suoi due possibili modi operativi analogico e digitale: con il solo tono subaudio CTCSS standard in ricezione e trasmissione quando operante in modo analogico o con il codice colore quando operante in modo digitale (par. III.I). Ciò al fine di consentire il massimo livello di interoperabilità tra le Regioni e/o Province Autonome;
- garantire un elevato grado di resilienza: tutte le apparecchiature che costituiscono la rete radio devono essere ricoverate all'interno di siti adeguatamente strutturati e disporre di almeno un sistema di alimentazione di backup.

I.II - Normativa e altre prescrizioni

Le reti radio devono utilizzare le coppie di frequenze VHF rese disponibili dal Protocollo d'intesa tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - e il Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento per le Comunicazioni *G.U. n. 194 del 22 agosto 2011*, in osservanza del Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze di cui al decreto 08 luglio 2002 del Ministero delle Comunicazioni, pubblicato sulla G.U. del 20.07.2002, e successive modifiche.

Tutte le apparecchiature radio e le apparecchiature elettriche devono essere certificate CE e seguire tutte le disposizioni e i requisiti previsti dalla normativa vigente tra cui in particolare rientra il decreto legislativo 09 maggio 2001, n. 269, attuativo della direttiva 1999/05/CE.

Le caratteristiche delle apparecchiature radioelettriche devono essere conformi alle prescrizioni e alle normative nazionali vigenti ed in particolare corrispondere, ove applicabile, alle prestazioni tecniche contenute nelle norme/specifiche di riferimento indicate di seguito:

- Ministero delle Comunicazioni (D.M. n. 349 del 12 giugno 1998).
- ETSI EN 300 086-2 "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive " (Trasmissione fonia)
- ETSI EN 300 113-2 "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land mobile service; Radio equipment intended for the transmission of data (and/or speech) using constant or non-constant envelope modulation and having an antenna connector; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive " (Trasmissione dati);
- ETSI EN 300 440-2 "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short range devices; Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range; Part 2: Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive"
- ETSI ETS 300 230 "Radio Equipment and Systems (RES); Land mobile service; Binary Interchange of Information and Signalling (BIIS) at 1200 bit/s (BIIS 1200)" (Segnalazione FFSK);

- ETSI TS 102 361-1 “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 1: DMR Air Interface (AI) protocol”;
- ETSI TS 102 361-2 “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 2: DMR voice and generic services and facilities”;
- ETSI TS 102 361-3 “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 3: DMR data protocol”;DMR ASSOCIATION ”DMR Interoperability Process”.

In accordo con quanto previsto dall'art. 9 del protocollo d'intesa, il Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento delle Comunicazioni ed il gruppo di lavoro tecnico verificheranno, nell'esame ed approvazione dei progetti presentati dalle Regioni e/o Province Autonome, la rispondenza degli apparati utilizzati anche in base alle specifiche sopra descritte e al decreto legislativo 01 agosto 2003 n. 259 “Codice delle Comunicazioni elettroniche”.

I.III - Struttura generale della rete radio

Le coppie di frequenze attualmente disponibili per realizzare le reti di Protezione Civile hanno consentito di predisporre una pianificazione Nazionale che ne prevede il riuso su base semiregionale e/o provinciale.

Il Gruppo di Lavoro Tecnico ha pianificato e suddiviso coppie di frequenze in VHF come riportato nel paragrafo seguente (III.I) e nella cartografia tematica (III.II)

Le reti radio di Protezione Civile devono quindi:

- rispettare tassativamente la pianificazione Nazionale sopracitata, mantenendo invariato in fase di programmazione dei terminali anche il numero del canale preassegnato dal Gruppo di Lavoro Tecnico, al fine di conservare l'univocità dello stesso a livello Nazionale;
- impiegare le sole frequenze a loro attribuite, nel rispetto dei compiti istituzionali di verifiche e controllo del Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per le Comunicazioni e dei compiti istituzionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile (*art. 2 comma 2.2 lettere b) G.U. n. 194 del 22 agosto 2011*);
- evitare con gli adeguati accorgimenti tecnici di generare interferenza nei confronti delle Regioni e Province Autonome in cui le medesime frequenze vengono riutilizzate.

Le coppie di frequenze, nel seguito indicate anche come “canali di ridiffusione”, della rete radio sono assegnati in banda VHF e possono essere utilizzati con due modalità: ANALOGICO FM, con modulazione FM e canalizzazione a 12,5 kHz, DIGITALE DMR, con modulazione 4FSK 2TDMA e canalizzazione a 12,5 kHz. Il passo di duplice è -4,6 MHz in entrambi i modi di emissione. Per le reti radio che supportano la modalità DIGITALE DMR è fatto obbligo l'attivazione di accorgimenti tecnici che rendano possibile la selezione automatica della modalità operativa tra ANALOGICO FM e DIGITALE DMR, di seguito indicata come *dual-mode*, in modo da consentire l'interoperabilità con apparati radio terminali già esistenti ed operanti unicamente in modalità ANALOGICA FM.

Al fine di garantire in qualsiasi momento l'accesso alle infrastrutture di Protezione Civile, anche in caso di crash del sistema di gestione e telecontrollo della Regione e/o Provincia Autonoma, non è concesso in alcun modo proteggere l'accesso alle reti radio, se non con il solo tono subaudio CTCSS standard sia in ricezione che in

trasmissione, per la modalità ANALOGICA FM, o attraverso il codice colore per la modalità DIGITALE DMR per le reti dual-mode (par. III.I) .

Nel caso in cui la Regione e/o Provincia Autonoma decida di realizzare sia il canale "istituzionale" (*art. 2 comma 2.2 lettere a*) che il canale "volontariato" (*art. 2 comma 2.2 lettere b*) in modalità dual-mode ANALOGICO FM/DIGITALE DMR, la Regione e/o Provincia Autonoma può decidere di riservare l'accesso ai soli terminali funzionanti in modalità DIGITALE DMR ad una sola delle due reti, previa comunicazione in fase progettuale al Gruppo di Lavoro Tecnico.

Tale configurazione delle reti radio, pur permettendo la naturale migrazione a sistemi tecnologicamente avanzati, garantirà anche la completa interoperabilità, in caso di emergenza, di tutti i terminali analogici già adottati dal Sistema Nazionale di Protezione Civile.

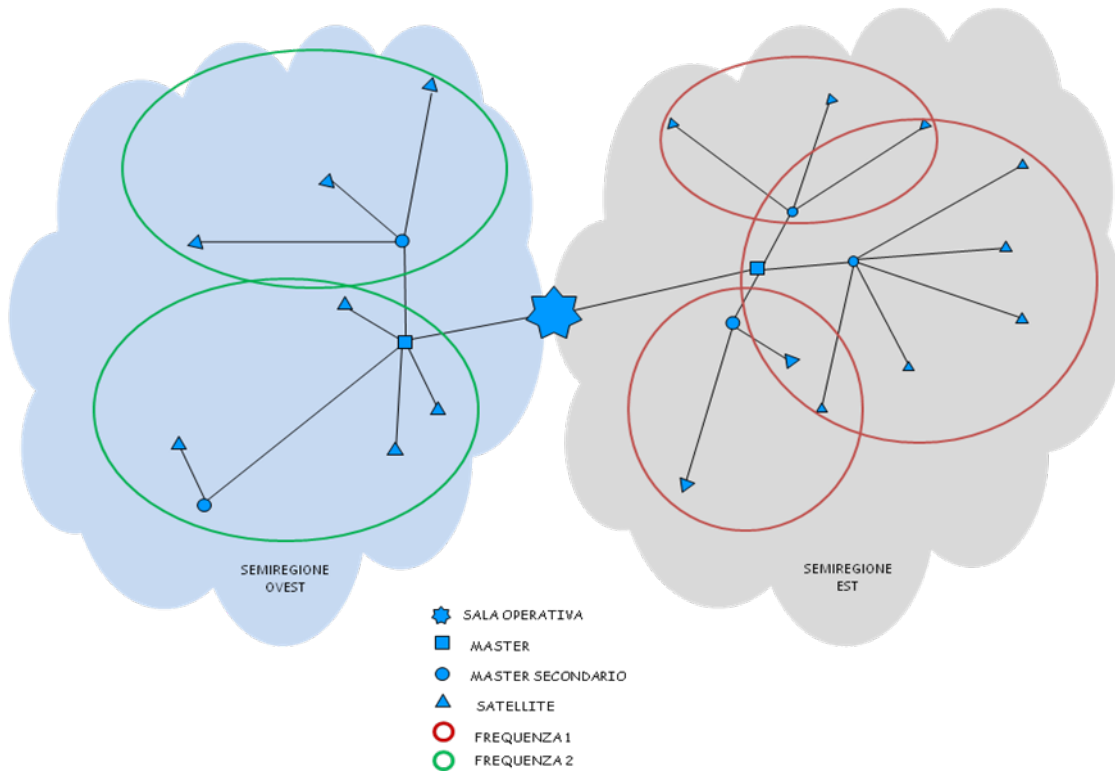
Come già riportato all'inizio di questo documento, a causa del limitato numero di frequenze a disposizione ed al fine di riutilizzarle il più possibile sul territorio Nazionale, risulta necessario adottare reti radio di tipo *isofrequenziali*, basate su soluzioni *Sincrone Simulcast*.

Con questa scelta tecnologica va posta cura nell'adottare soluzioni tecnologiche in grado di garantire che tutte le comunicazioni fonia/dati delle reti radio siano di ottima qualità anche nelle aree di sovrapposizione di due o più ripetitori.

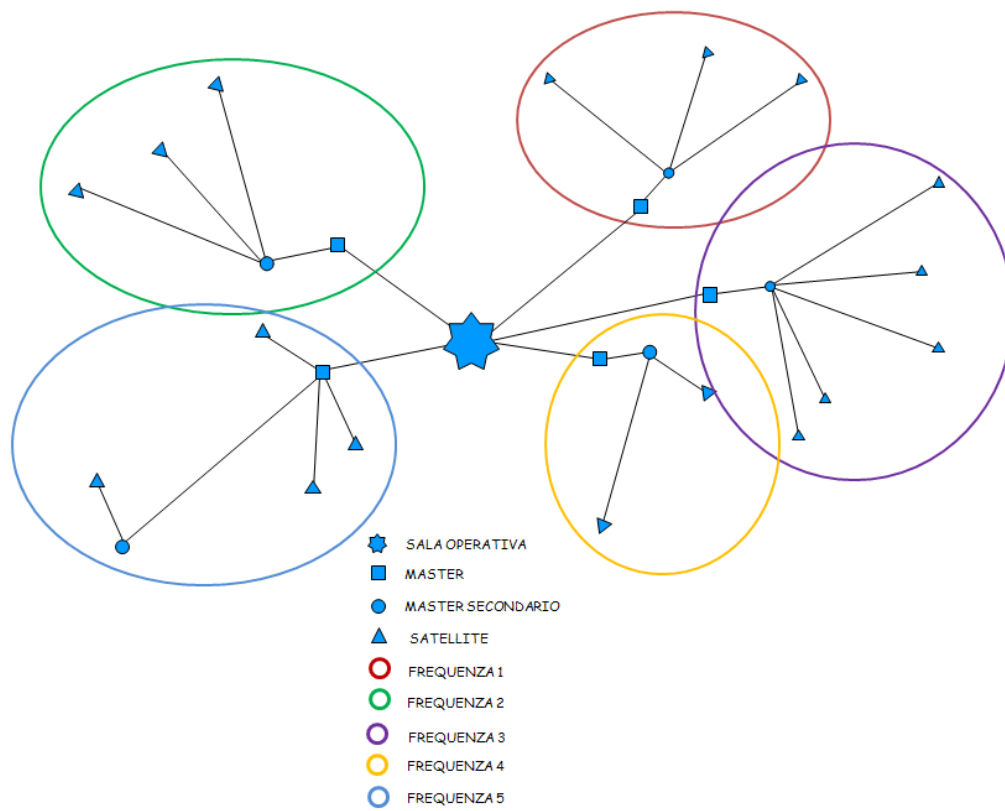
Anche durante il passaggio di un terminale radio dall'area di copertura di un ripetitore a quella di un altro, la comunicazione deve essere esente da qualsiasi fenomeno che comprometta l'intelligibilità del segnale o la perdita di dati. Questo deve valere sia per apparati radio terminali in ricezione che in trasmissione ed in modo indipendente dalla modalità in cui stà operando la rete radio: ANALOGICA FM o DIGITALE DMR.

Di seguito vengono riportati alcuni schemi puramente indicativi sull'architettura delle reti semiregionali (*fig. 1*) e di quelle provinciali (*fig. 2*).

RETE RADIO SEMIREGIONALE ISOFREQUENZIALE (fig. 1)



RETI RADIO PROVINCIALI ISOFREQUENZIALI (fig. 2)



Nota: il concetto di rete provinciale può essere inteso anche come rete in un area territorialmente omogenea.

Negli schemi mostrati in precedenza le singole SRB satellite, le varie SRB master secondario e la SRB master saranno interconnessi attraverso link dedicati nella gamma UHF con canalizzazione a 12,5 kHz oppure tramite una dorsale di tipo numerico, in accordo il Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento delle Comunicazioni ed il gruppo di lavoro tecnico.

La topologia della rete radio isofrequenziale sarà di tipo “*ad albero*” costituita quindi da SRB satellite, SRB master secondario ridiffondenti/non ridiffondenti e SRB master ridiffondente/non ridiffondente.

Ogni SRB riceverà i segnali radio trasmessi dal terminale fisso, mobile o portatile, che verranno quindi inviati, tramite link, alla stazione master secondario o alla stazione master gerarchicamente superiore.

Ogni SRB master/master secondario discriminerà il segnale migliore, selezionandolo tramite la misura del rapporto *s/n* (*signal to noise*) tra tutti i segnali ricevuti dai vari satelliti gerarchicamente inferiori (*voting*), compreso quello ricevuto localmente. Tale segnale verrà inviato al master/master secondario gerarchicamente superiore.

Una volta scelto il segnale migliore, la SRB master lo ridistribuirà a tutte le SRB della rete radio cui appartiene. Il segnale ridiffuso dalla rete sarà quindi sincronizzato e coerente in fase ed ampiezza, compreso il tono subaudio CTCSS che dovrà essere ritrasmeso da ogni SRB quando la rete radio stà funzionando in modalità ANALOGICA FM.

La rete radio dovrà comportarsi in modo concettualmente analogo anche quando funziona in modalità DIGITALE DMR adottando i necessari accorgimenti per il voting del segnale digitale migliore ricevuto e per la ridiffusione in modalità sincronizzata del segnale costituente la trama 2TDMA come definita dallo standard DMR.

La rete radio isofrequenziale, quando funzionante in modalità ANALOGICA FM, dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- ogni SRB deve poter decodificare e codificare toni sub-audio CTCSS standard (par. III.I);
- la rete radio deve permettere il passaggio in modalita' trasparente di segnali audio compresi nella banda da 300 Hz a 3000 Hz;

- la rete radio deve permettere il passaggio di codici di selettiva secondo lo standard EEA 40 ms (par. II.IV) o con lo standard FFSK ETSI 300 230 (par. II.III) ;
- la rete radio deve permettere la trasmissione dati con modulazione FFSK con velocità di almeno 1200 bit/sec (par. II.III) (specifica tecnica ETSI 300 230 “Radio Equipment and Systems (RES); Land mobile service; Binary Interchange of Information and Signalling (BIIS) at 1200 bit/s (BIIS 1200”).

La rete radio isofrequenziale, quando funzionante in modalità DIGITALE DMR, dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- la rete radio deve permettere il passaggio in modalità trasparente della fonia e della segnalazione ad essa associata in accordo a quanto stabilito per l'interoperabilità delle chiamate voce dal programma di IOP della DMRA;
- la rete deve riconoscere che vi è un tentativo di accesso da parte di un terminale con modulazione ANALOGICA FM e deve immediatamente commutare in modalità ANALOGICA FM (*dual-mode automatic*);
- la rete deve gestire i due canali logici messi a disposizione dallo standard DMR in modo del tutto indipendente in ogni sua fase come ad esempio voting, sincronizzazione, ridiffusione, ecc.

Coerentemente con la normativa vigente non saranno ammessi sistemi che prevedano tratte di collegamento in UHF a portante fissa; l'eventuale tempo di ritardo sulla disattivazione deve essere programmabile in funzione del numero di tratte in cascata della rete.

In generale tutte le apparecchiature costituenti la rete radio, e le stazioni ripetitrici in particolare, dovranno essere apparecchiature progettate e costruite per il loro uso specifico e non ricavate da assemblaggi ed interfacciamenti di apparati progettati per altri usi come ad esempio stazioni mobili veicolari o portatili oppure simili. All'interno della stessa rete radio le apparecchiature dovranno essere preferibilmente omogenee fra di loro, avendo cura di mantenere la medesima origine per le loro principali parti componenti i vari sotto-sistemi (sezioni RF, sezioni logiche, ecc.).

I.IV - Accesso alla rete ed ai terminali radio

La rete radio isofrequenziale può essere protetta dagli accessi estranei non autorizzati con l'utilizzo del solo tono subaudio standard o, nel caso di rete DMR, con il codice colore, definito dal presente documento al paragrafo III.I . Pertanto i ricevitori delle SRB devono essere in grado di decodificare i toni subaudio standard, trasmessi dai terminali. A loro volta le SRB devono poter codificare e ridiffondere, insieme alla portante RF, i toni subaudio coerenti in fase ed in ampiezza.

I.V Interconnessione Dipartimento della Protezione Civile – Reti Regionali / Province Autonome

I.V.I Generalità

Le Regioni e/o Province Autonome dovranno realizzare un sistema d'interconnessione, fonia e dati, con la Sala Situazioni Italia (SSI) del DPC.

Tale collegamento garantirà, sia al personale DPC, sia ai funzionari delle Regioni e/o Province Autonome, l'operatività sulle reti radio della Regione e/o Provincia Autonoma colpita dall'evento calamitoso dalla SSI.

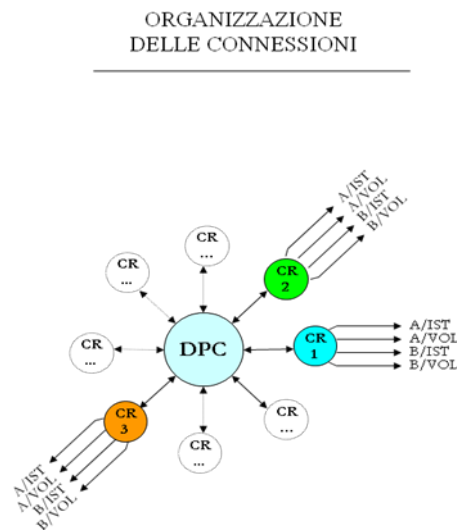
Il sistema d'interconnessione deve poter garantire ai posti operatore della SSI le seguenti potenzialità:

- avere accesso ai canali radio della Regione e/o Provincia Autonoma (anche su più canali contemporaneamente) sia in fonia che dati (segnalazioni, selettive, etc.);
- effettuare una connessione tra la rete radio della Regione e/o Provincia Autonoma ed un utente telefonico connesso alla SSI (integrazione radio-filo) e viceversa
- effettuare una connessione tra la rete radio della Regione e/o Provincia Autonoma ed un'altra rete radio connessa alla SSI del DPC, al fine di consentire la comunicazione tra utenti che operano sul territorio in aree distanti tra loro e su frequenze/canali diversi (integrazione radio-radio);
- consentire la comunicazione diretta tra operatori delle Sale Operative Regionali/Province Autonome e la SSI del DPC;

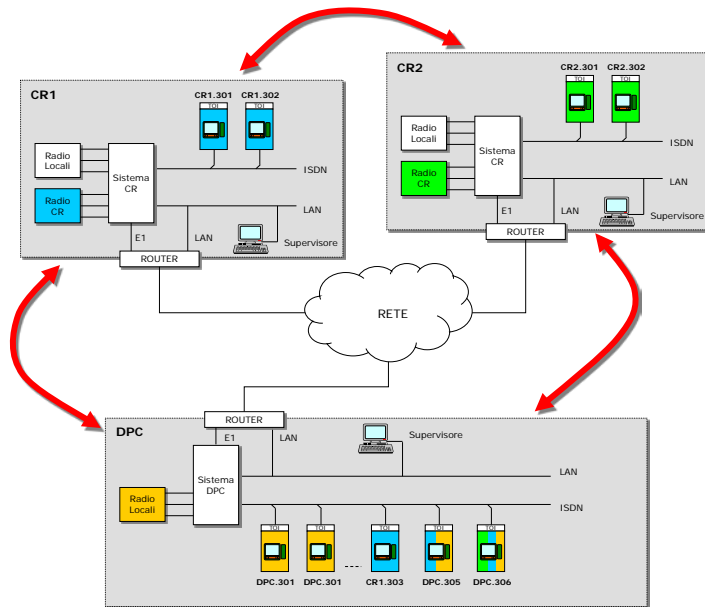
I.V.II Esigenza e infrastruttura

Al fine di poter integrare e gestire dalla SSI tutte le risorse radio del territorio, ogni Regione e/o Provincia Autonoma deve mettere a disposizione del DPC, fonie e criteri (PTT e Squelch) di tutte le reti radio di Protezione Civile, utilizzando connessioni lato DPC di tipo 4W+E/M. In particolare ogni rete radio dovrà mettere a disposizione un' interfaccia di tipo 4W+E/M, nel caso di una rete ANALOGICA. Per le reti radio DIGITALI DMR, almeno pari a tre, in modo da poter garantire alla SSI l'integrazione e la gestione di fonia analogica FM, fonia digitale canale logico DMR 1 e fonia digitale canale logico DMR 2. Sulle interfacce 4W+E/M la fonia sarà sempre resa disponibile in chiaro ed in banda base, senza alcuna codifica.

La dove possibile, dovrà inoltre essere assicurata una connessione LAN/WAN per garantire anche il trasporto delle segnalazioni quali: traffico radio, localizzazione, segnalazioni DMR ecc (fig. 3).



In questo modo non solo la SSI del DPC potrà monitorare gli eventi ma, in caso di emergenze di tipo "C", anche i funzionari delle Regioni e/o Province Autonome potranno usufruire delle risorse radio del proprio territorio presso la SSI, avendo a disposizione tutti gli stessi strumenti che quotidianamente utilizzano nelle rispettive Sale Operative (fig. 4).



II - PARTE SECONDA

II.1 - Considerazioni generali

Al fine di garantire la completa interoperabilità delle Regioni e/o Provincie Autonome, su ogni rete radio di Protezione Civile i terminali fissi, portatili e veicolari non devono essere sottoposti ad alcun criterio di chiamata selettiva, o altri criteri di chiusura dell'audio, se non alla decodifica del tono subaudio standard o del codice colore in modalità DMR (par. III.I).

Tale requisito consentirà la ricezione di tutte le chiamate in modalità "viva voce" da parte di qualsiasi terminale delle Regioni e/o Provincie Autonome in situazione d'emergenza.

In trasmissione i terminali radio delle Regioni e/o Provincie Autonome dovranno poter codificare i toni subaudio o codice colore in modalità DMR (par. III.I) . In modalità ANALOGICA, dovranno inoltre poter codificare e decodificare selettive EEA (par. II.IV) o selettive FFSK (par. II.III), la dove se ne ravveda la necessità, potranno anche trasmettere il dato di posizione tramite un ricevitore GPS opportunamente interfacciato al terminale (par. II.III.III.III). In modalità digitale DMR dovranno poter codificare e decodificare ID, GRUPPI e CHIAMATE secondo le specifiche riportate al paragrafo II.V.

II.II - Struttura generale dell'indirizzamento dei terminali radio ANALOGICI

II.II.I – Piano di numerazione

La struttura dell'indirizzo utilizzato nelle chiamate selettive è composta da sette cifre, ed è identica sia per il protocollo EEA sia per quello FFSK (secondo ETSI 300 230).

1	2	3	4	5	6	7
0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9

dove:

- le prime tre cifre (1-2-3) indicano la provincia e il servizio (1.000 codici disponibili);
- la quarta cifra è sempre 0;
- le ultime tre cifre (5-6-7) identificano l'apparato o il gruppo (1.000 codici disponibili).

Prima, seconda e terza cifra: provincia, regione e servizio

Indica se l'apparato identificato da questo codice a 7 cifre faccia capo ad un servizio provinciale istituzionale, provinciale volontariato, regionale o al DPC. Per il dettaglio si vedano le tabelle dei paragrafi II.II.II, 0 e II.II.IV.

Quarta cifra: funzione speciale

Nel caso di chiamate selettive secondo il protocollo FFSK o EEA la quarta cifra deve valere sempre 0.

Quinta, sesta e settima cifra: id apparato, gruppo

Sono disponibili 1.000 codici che, ad esempio, potrebbero essere suddivisi come mostrato nella tabella successiva:

Inizio Codice	Fine Codice	Disponibili	
000	199	200	Stazioni fisse e Centrali Operative
200	699	500	Portatili
700	899	200	Veicolari
900	999	100	Gruppi

II.II.II – Codici provinciali Servizio Istituzionale

Codice	
000	Dip. Protezione Civile
001	L'Aquila
002	Chieti
003	Pescara
004	Teramo
005	Matera
006	Potenza
007	Catanzaro
008	Cosenza
009	Crotone
010	Reggio Calabria
011	Vibo Valentia
012	Avellino
013	Benevento
014	Caserta
015	Napoli
016	Salerno
017	Bologna
018	Ferrara
019	Forli-Cesena
020	Modena
021	Parma
022	Piacenza
023	Ravenna
024	Reggio Emilia
025	Rimini
026	Gorizia
027	Pordenone
028	Trieste
029	Udine
030	Frosinone
031	Latina
032	Rieti
033	Roma
034	Viterbo
035	Genova
036	Imperia

Codice	
037	La Spezia
038	Savona
039	Bergamo
040	Brescia
041	Como
042	Cremona
043	Lecco
044	Lodi
045	Mantova
046	Milano
047	Monza e Brianza
048	Pavia
049	Sondrio
050	Varese
051	Ancona
052	Ascoli Piceno
053	Fermo
054	Macerata
055	Pesaro e Urbino
056	Campobasso
057	Isernia
058	Alessandria
059	Asti
060	Biella
061	Cuneo
062	Novara
063	Torino
064	Verbano Cusio Ossola
065	Vercelli
066	Bari
067	Barletta-Andria-Trani
068	Brindisi
069	Foggia
070	Lecce
071	Taranto
072	Cagliari
073	Carbonia-Iglesias

Codice	
074	Medio Campidano
075	Nuoro
076	Ogliastra
077	Olbia-Tempio
078	Oristano
079	Sassari
080	Agrigento
081	Caltanissetta
082	Catania
083	Enna
084	Messina
085	Palermo
086	Ragusa
087	Siracusa
088	Trapani
089	Arezzo
090	Firenze
091	Grosseto
092	Livorno
093	Lucca
094	Massa-Carrara
095	Pisa
096	Pistoia
097	Prato
098	Siena
099	Bolzano
100	Trento
101	Perugia
102	Terni
103	Aosta
104	Belluno
105	Padova
106	Rovigo
107	Treviso
108	Venezia
109	Verona
110	Vicenza

II.II.III – Codici provinciali Servizio Volontariato

Codice	
200	Dip. Protezione Civile
201	L'Aquila
202	Chieti
203	Pescara
204	Teramo
205	Matera
206	Potenza
207	Catanzaro
208	Cosenza
209	Crotone
210	Reggio Calabria
211	Vibo Valentia
212	Avellino
213	Benevento
214	Caserta
215	Napoli
216	Salerno
217	Bologna
218	Ferrara
219	Forlì-Cesena
220	Modena
221	Parma
222	Piacenza
223	Ravenna
224	Reggio Emilia
225	Rimini
226	Gorizia
227	Pordenone
228	Trieste
229	Udine
230	Frosinone
231	Latina
232	Rieti
233	Roma
234	Viterbo
235	Genova
236	Imperia

Codice	
237	La Spezia
238	Savona
239	Bergamo
240	Brescia
241	Como
242	Cremona
243	Lecco
244	Lodi
245	Mantova
246	Milano
247	Monza e Brianza
248	Pavia
249	Sondrio
250	Varese
251	Ancona
252	Ascoli Piceno
253	Fermo
254	Macerata
255	Pesaro e Urbino
256	Campobasso
257	Isernia
258	Alessandria
259	Asti
260	Biella
261	Cuneo
262	Novara
263	Torino
264	Verbano Cusio Ossola
265	Vercelli
266	Bari
267	Barletta-Andria-Trani
268	Brindisi
269	Foggia
270	Lecce
271	Taranto
272	Cagliari
273	Carbonia-Iglesias

Codice	
274	Medio Campidano
275	Nuoro
276	Ogliastra
277	Olbia-Tempio
278	Oristano
279	Sassari
280	Agrigento
281	Caltanissetta
282	Catania
283	Enna
284	Messina
285	Palermo
286	Ragusa
287	Siracusa
288	Trapani
289	Arezzo
290	Firenze
291	Grosseto
292	Livorno
293	Lucca
294	Massa-Carrara
295	Pisa
296	Pistoia
297	Prato
298	Siena
299	Bolzano
300	Trento
301	Perugia
302	Terni
303	Aosta
304	Belluno
305	Padova
306	Rovigo
307	Treviso
308	Venezia
309	Verona
310	Vicenza

II.II.IV – Codici regionali e DPC

Codice		Centrale Operativa	Chiamata Generale
400	Dip. Protezione Civile	4000000	4000999
401	Abruzzo	4010000	4010999
402	Basilicata	4020000	4020999
403	Calabria	4030000	4030999
404	Campania	4040000	4040999
405	Emilia-Romagna	4050000	4050999
406	Friuli-Venezia Giulia	4060000	4060999
407	Lazio	4070000	4070999
408	Liguria	4080000	4080999
409	Lombardia	4090000	4090999
410	Marche	4100000	4100999
411	Molise	4110000	4110999
412	Piemonte	4120000	4120999
413	Puglia	4130000	4130999
414	Sardegna	4140000	4140999
415	Sicilia	4150000	4150999
416	Toscana	4160000	4160999
417	Trentino-Alto Adige	4170000	4170999
418	Umbria	4180000	4180999
419	Valle d'Aosta	4190000	4190999
420	Veneto	4200000	4200999

II.II.V – Esempi

Codice	
0460000	Centrale Operativa Provincia Milano Servizio Istituzionale
0460137	Stazione fissa Provincia Milano Servizio Istituzionale
0460240	Terminale portatile Provincia Milano Servizio Istituzionale
0460863	Terminale veicolare Provincia Milano Servizio Istituzionale
0460999	Chiamata di gruppo generale apparati Provincia Milano Servizio Istituzionale

Codice	
2370000	Centrale Operativa Provincia La Spezia Servizio Volontariato
2370137	Stazione fissa Provincia La Spezia Servizio Volontariato
2370240	Terminale portatile Provincia La Spezia Servizio Volontariato
2370863	Terminale veicolare Provincia La Spezia Servizio Volontariato
2370999	Chiamata di gruppo generale apparati Provincia La Spezia Servizio Volontariato

Codice	
4030000	Centrale Operativa Regione Calabria
4030999	Chiamata di gruppo generale apparati Regione Calabria

II.III – Struttura generale dell'indirizzamento dei terminali radio ANALOGICI con protocollo standard FFSK ETSI 300 230

II.III.I – Struttura dei messaggi

La struttura delle stringhe FFSK ETS 300 230 a 1200 bit/s è la seguente:

LET	SYNC	CODEWORD	CRC	H
1 sec	32 bit	48 bit	16 bit	1 bit

In questa stringa:

- il campo LET rappresenta il tempo di pre-emissione necessario per il set-up della rete (1000 ms)
- il campo SYNC (32 bit) contiene i bit necessari per recuperare il sincronismo di bit e di trama ed è composto da due campi da 16 bit ciascuno:
 - BIT SYNC (valore esadecimale: AAAAh)
 - BLOCK SYNC (valore esadecimale: B433h)

numero bit	1						32
bit pattern	1 0 1 0	1 0 1 0	1 0 1 0	1 0 1 0	1 0 1 1	0 1 0 0	0 0 1 1	0 0 1 1
valore esadecimale	A	A	A	A	B	4	3	3

- il campo CODEWORD (48 bit) contiene i bit che rappresentano l'indirizzo o i dati; in relazione al messaggio da inviare possono essere concatenati fino a 16 campi di questo tipo
- il campo CRC (16 bit) contiene il codice di ridondanza ciclica per la rilevazione di errori (rif. parag. 5.6.1 - pag. 18 - ETS 300 230 Nov. 1996)
- il campo H (1 bit) contiene il bit di fine trama (valore in bit: 1).

Il campo CODEWORD dedicato all'invio dell'identificativo è strutturato in questo modo:

OMC	RC	COM	TX	RX
6 bit	6 bit	12 bit	12 bit	12 bit

In questa stringa:

- il campo OMC (6 bit) indica il tipo di messaggio ed è diviso in due differenti campi da 3 bit ciascuno:
 - CAT (Category code)
 - FNC (Function code)
- il campo RC (6 bit) contiene un codice che identifica la nazionalità del sistema in utilizzo (valore in bit per l'Italia: 001010)
- i campi COM, TX e RX (da 12 bit ciascuno) vengono utilizzati per l'indirizzamento del messaggio e permettono di identificare chi trasmette (mittente ovvero il CHIAMANTE) e chi riceve (destinatario ovvero il CHIAMATO).

I possibili schemi di indirizzamento realizzabili sono tre:

- a 12 bit (4.096 indirizzi, 3 cifre libere, 1 codeword)
- a 18 bit (262.144 indirizzi, 5 cifre libere, 1 codeword)
- a 24 bit (16.777.216 indirizzi, 7 cifre libere, 2 codeword)

Per supportare lo schema di numerazione a 7 cifre descritto nel paragrafo II.II viene utilizzato lo schema a 24 bit, che prevede la trasmissione di 2 codeword concatenate:

OMC	RC	COM-TX	TX	non usato
OMC	RC	COM-RX	non usato	RX

dove l'indirizzo a 24 bit del chiamante è trasmesso utilizzando i due campi COM-TX e TX, mentre l'indirizzo del chiamato è trasmesso utilizzando i due campi COM-RX e RX.

Con lo schema a 24 bit il primo campo OMC deve valere 001 111 (CAT = 001, FNC = 111) mentre il secondo campo OMC contiene il tipo di messaggio (attributo).

II.III.II - Struttura messaggi "Short Data Transfer"

La trasmissione di dati (quali una stringa di posizione GPS) può essere effettuata con la modalità "Short Data"; alle due stringhe di indirizzo seguono altre stringhe di dati chiamate "Data Codeword" lunghe 48 bit ciascuna.

OMC	RC	COM-TX	TX		non usato
OMC	RC	COM-RX	non usato		RX
FNS	dato	dato	dato	dato	dato
dato	dato	dato	dato	dato	dato
dato	dato	dato	dato	dato	dato

Le prime due codeword contengono l'indirizzamento come descritto nel paragrafo II.II.I e l'attributo che identifica il tipo di messaggio è contenuto nel secondo campo OMC.

La terza stringa (la prima Data Codeword) inizia con il campo FNS da 8 bit, composto da due campi da 4 bit ciascuno:

FNS	
NCW	FUNCT
4 bit	4 bit

- il campo NCW indica il numero di Data Codeword - 1 da trasmettere; il numero massimo di Data Codeword in un messaggio è pari a 16 (NCW = 15)
- il campo FUNCT specifica il tipo di informazione trasmessa.

I campi "dato" sono tutti da 8 bit (1 byte).

II.III.III - Servizi

II.III.III.I – Chiamata selettiva individuale

La chiamata selettiva individuale viene effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante-chiamato e attributo "Normal Radio Call" (CAT=1, FNC=2).

La chiamata prevede l'invio di un messaggio di conferma da parte del chiamato, effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante-chiamato e attributo "General Ack" (CAT=2, FNC=2). Si noti che nel messaggio di conferma il chiamante è chi sta inviando il messaggio di conferma e cioè l'apparato che ha ricevuto la chiamata.

Esempio:

chiamante: 0460000 (704E0h)

chiamato: 0460240 (705D0h)

Chiamata

Prima Codeword

CAT	FNC	RC	COM-TX	TX	non usato
001	111	001010	070h	4E0h	FFFh

Seconda Codeword

CAT	FNC	RC	COM-RX	non usato	RX
001	010	001010	070h	FFFh	5D0h

Nota: nella prima Codeword CAT e FNC indicano che l'indirizzamento è a 24 bit, mentre nella seconda Codeword CAT e FNC indicano che il messaggio è di tipo "Normal Radio Call".

Conferma

Prima Codeword

CAT	FNC	RC	COM-TX	TX	non usato
001	111	001010	070h	5D0h	FFFh

Seconda Codeword

CAT	FNC	RC	COM-RX	non usato	RX
010	010	001010	070h	FFFh	4E0h

Nota: nella prima Codeword CAT e FNC indicano che l'indirizzamento è a 24 bit, mentre nella seconda Codeword CAT e FNC indicano che il messaggio è di tipo "General Ack".

II.III.III.II – Chiamata selettiva di gruppo

La chiamata selettiva di gruppo viene effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante-chiamato e attributo "Normal Radio Call" (CAT=1, FNC=2) ad un indirizzo che il terminale chiamato riconosce come di gruppo.

La chiamata NON prevede l'invio di un messaggio di conferma da parte dei membri del gruppo chiamato.

Esempio:

chiamante: 0460000 (704E0h)

chiamato: 0460999 (708C7h)

Chiamata

Prima Codeword

CAT	FNC	RC	COM-TX	TX	non usato
001	111	001010	070h	4E0h	FFFh

Seconda Codeword

CAT	FNC	RC	COM-RX	non usato	RX
001	010	001010	070h	FFFh	8C7h

Nota: nella prima Codeword CAT e FNC indicano che l'indirizzamento è a 24 bit, mentre nella seconda Codeword CAT e FNC indicano che il messaggio è di tipo "Normal Radio Call".

II.III.III.III – Localizzazione GPS

La richiesta di posizione GPS viene effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante-chiamato e attributo "Dialogue Data" (CAT=3, FNC=2).

La richiesta prevede in risposta l'invio di un messaggio contenente la posizione GPS da parte del chiamato, effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante-chiamato, attributo "Short Data" (CAT=3, FNC=1) e con la stringa NMEA standard RMC nei campi "carattere".

Esempio:

chiamante: 0460000 (704E0h)

chiamato: 0460240 (705D0h)

Richiesta

Prima Codeword

CAT	FNC	RC	COM-TX	TX	non usato
001	111	001010	070h	4E0h	FFFh

Seconda Codeword

CAT	FNC	RC	COM-RX	non usato	RX
011	010	001010	070h	FFFh	5D0h

Nota: nella prima Codeword CAT e FNC indicano che l'indirizzamento è a 24 bit, mentre nella seconda Codeword CAT e FNC indicano che il messaggio è di tipo "Dialogue Data".

Risposta

Prima Codeword

CAT	FNC	RC	COM-TX	TX	non usato
001	111	001010	070h	5D0h	FFFh

Seconda Codeword

CAT	FNC	RC	COM-RX	non usato	RX
011	001	001010	070h	FFFh	4E0h

Terza Codeword (prima Data Codeword)

NCW	FUNCT	carattere	carattere	carattere	carattere	carattere
Yh	0001	YYh	YYh	YYh	YYh	YYh

Quarta Codeword (seconda Data Codeword)

carattere	carattere	carattere	carattere	carattere	carattere
YYh	YYh	YYh	YYh	YYh	YYh

...

N-esima Codeword (N-esima Data Codeword)

carattere	carattere	carattere	carattere	carattere	carattere
YYh	YYh	YYh	YYh	YYh	YYh

Il campo NCW deve contenere il valore N-1 (con N il numero di Data Codeword trasmesse) mentre il campo FUNCT deve contenere il valore 1.

A partire dalla terza Codeword viene iniziata la trasmissione della posizione GPS, un carattere alla volta. Un esempio di stringa NMEA RMC è il seguente:

```
$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6°
```

```
RMC           Recommended Minimum sentence C
123519       Fix taken at 12:35:19 UTC
A           Status A=active or V=Void.
4807.038,N  Latitude 48 deg 07.038' N
01131.000,E Longitude 11 deg 31.000' E
022.4       Speed over the ground in knots
084.4       Track angle in degrees True
230394      Date - 23rd of March 1994
003.1,W     Magnetic Variation
*6A         The checksum data, always begins with *
```

II.III.III.IV – Invio spontaneo posizione GPS

L'invio spontaneo della posizione GPS (ad esempio in coda al rilascio del PTT) viene effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante-chiamante, attributo "Short Data" (CAT=3, FNC=1) e con la stringa NMEA standard RMC nei campi "carattere". Si noti che, trattandosi di una emissione spontanea da parte del terminale, il campo chiamato contiene indifferentemente l'identificativo della centrale a cui notificare la posizione o l'identificativo dello stesso apparato chiamante.

Esempio:

chiamante: 0460240 (705D0h)

Prima Codeword

CAT	FNC	RC	COM-TX	TX	non usato
001	111	001010	070h	5D0h	FFFh

Seconda Codeword

CAT	FNC	RC	COM-RX	non usato	RX
011	001	001010	070h	FFFh	5D0h

Terza Codeword (prima Data Codeword)

NCW	FUNCT	carattere	carattere	carattere	carattere	carattere
Yh	0001	YYh	YYh	YYh	YYh	YYh

Quarta Codeword (seconda Data Codeword)

carattere	carattere	carattere	carattere	carattere	carattere
YYh	YYh	YYh	YYh	YYh	YYh

...

M-esima Codeword (N-esima Data Codeword)

carattere	carattere	carattere	carattere	carattere	carattere
YYh	YYh	YYh	YYh	YYh	YYh

Il campo NCW deve contenere il valore N-1 (con N il numero di Data Codeword trasmesse) mentre il campo FUNCT deve contenere il valore 1.

A partire dalla terza Codeword viene iniziata la trasmissione della posizione GPS, un carattere alla volta. Un esempio di stringa NMEA RMC è il seguente:

```
$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6A
```

RMC	Recommended Minimum sentence C
123519	Fix taken at 12:35:19 UTC
A	Status A=active or V=Void.
4807.038,N	Latitude 48 deg 07.038' N
01131.000,E	Longitude 11 deg 31.000' E
022.4	Speed over the ground in knots
084.4	Track angle in degrees True
230394	Date - 23rd of March 1994
003.1,W	Magnetic Variation
*6A	The checksum data, always begins with *

II.IV – Struttura generale dell'indirizzamento dei terminali radio ANALOGICI con protocollo standard a toni sequenziali EEA

II.IV.I – Struttura dei messaggi

Il protocollo di chiamata selettiva EEA è del tipo "7 pausa 7" nel formato chiamato-chiamante, dove il CHIAMATO identifica chi riceve (destinatario) la chiamata e il CHIAMANTE identifica chi trasmette (mittente).

Chiamato							pausa	Chiamante						
1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7

Il formato del **CHIAMATO** segue quanto definito nel paragrafo II.III ed in particolare:

1	2	3	4	5	6	7
0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9	0-9

dove:

- le prime tre cifre (1-2-3) indicano la provincia e il servizio (1.000 codici disponibili, vedi tabelle riportate nei paragrafi II.II.II, II.II.III e II.II.IV)
- la quarta cifra è sempre 0
- le altre tre cifre (5-6-7) identificano l'apparato o il gruppo (1.000 codici disponibili).

Il formato del **CHIAMANTE** segue quanto definito nel paragrafo II.III ed in particolare:

1	2	3	4	5	6	7
0-9	0-9	0-9	0	0-9	0-9	0-9

dove:

- le prime tre cifre (1-2-3) indicano la provincia e il servizio (1.000 codici disponibili, vedi tabelle riportate nei paragrafi II.II.II, II.II.III e II.II.IV)
- la quarta cifra è sempre 0
- le altre tre cifre (5-6-7) identificano l'apparato o il gruppo (1.000 codici disponibili).

I toni EEA da utilizzare sono riportati nella tabella successiva.

Digit	EEA
1	1124
2	1197
3	1275
4	1358
5	1446
6	1540
7	1640
8	1747
9	1860
0	1981
Group	1055
Repeat	2110

EEA System	
Start interval	100 msec min
Tone duration	40 msec \pm 4 msec
Pause duration	40 msec \pm 4 msec

II.IV.II – Servizi

II.IV.II.I – Chiamata selettiva individuale

La chiamata selettiva individuale viene effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamato-chiamante.

La chiamata prevede l'invio di un messaggio di conferma da parte del chiamato, effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamante. Si noti che nel messaggio di conferma il chiamante è chi sta inviando il messaggio di conferma e cioè l'apparato che ha ricevuto la chiamata.

Esempio:

chiamante: 0460000

chiamato: 0460240

Chiamata

Chiamato							pausa	Chiamante						
0	4	6	0	2	4	0		0	4	6	0	0	0	0

Conferma

Chiamante						
0	4	6	0	2	4	0

II.IV.II.II – Chiamata selettiva di gruppo

La chiamata selettiva di gruppo viene effettuata tramite una segnalazione con indirizzo chiamato-chiamante ad un indirizzo che il terminale chiamato riconosce come di gruppo.

La chiamata NON prevede l'invio di un messaggio di conferma da parte dei membri del gruppo chiamato.

Esempio:

chiamante: 0460000 (704E0h)

chiamato: 0460999 (708C7h)

Chiamata

Chiamato							pausa	Chiamante						
0	4	6	0	9	9	9		0	4	6	0	0	0	0

II.V - Struttura generale dell'indirizzamento dei terminali radio DMR

Lo standard DMR secondo le specifiche tecniche ETSI TS 102 361-1/2/3 prevede due differenti spazi di indirizzamento: uno per gli identificativi individuali di apparato ed uno per gli identificativi di gruppo.

Tutti questi identificativi sono formati da 3 byte e cioè 24 bit, consentendo di utilizzare numeri decimali da 0 a 16.777.215 che quindi consentono identificativi di 7 cifre, ognuna delle quali selezionabile da 0 a 9.

Al fine di garantire l'interoperabilità del parco terminali operante in modalità DIGITALE DMR va posta particolare cura nel verificare che sui terminali:

- non sia consentito l'uso di un vocoder diverso da quello definito dalla DMR ASSOCIATION ed incluso nel relativo programma di accertamento di interoperabilità fra produttori diversi
- siano configurate ed utilizzate le funzionalità voce e servizi accessori per cui la DMR ASSOCIATION ha già definito un programma di accertamento di interoperabilità fra produttori diversi
- non sia consentita la cifratura di voce e dati fino a quando la DMR ASSOCIATION non ne determini il relativo programma di accertamento di interoperabilità fra produttori diversi

II.V.I - Identificativi Individuali

Gli indirizzi individuali sono suddivisi in tre categorie:

Riservati: non utilizzabili secondo quanto riportato nello standard

00.000.000d (00 00 00h)

16.777.215d (FF FF FFh)

Terminali radio utente: comprendono terminali portatili, veicolari e centrali operative
indirizzi da 00.000.001d (00 00 01h) a 09.999.999d (98 96 7Fh)

Infrastruttura: stazioni radio base

indirizzi da 10.000.000d (98 96 80h) a 16.777.214d (FF FF FEh)

Di seguito si descrive la struttura degli indirizzi individuali dei terminali radio utente.

La struttura dell'indirizzo individuale DMR utilizzato per l'identificazione del chiamante nelle chiamate voce sia individuali che di gruppo è composta da sette cifre, ed è identica nel DMR a quella utilizzata per il protocollo EEA (Paragrafo II.IV) sia per quello FFSK (Paragrafo II.III) (secondo ETSI 300 230)

0	1	2	3	4	5	6	7
0	0-9	0-9	0-9	0	0-9	0-9	0-9

dove:

- la prima cifra (0) indica se si tratta di un apparato facente parte dell'infrastruttura (valore =1) o di un terminale o centrale operativa (valore = 0)
- le seguenti tre cifre (1-2-3) indicano la provincia e il servizio (1.000 codici disponibili)
- la quinta cifra non è utilizzata e va posta a 0
- le ultime tre cifre (5-6-7) identificano l'apparato (1.000 codici disponibili).

Da Standard non è utilizzabile l'identificativo 00.000.000d (00 00 00h).

II.V.II - Identificativi di gruppo

Di seguito si descrive la struttura degli indirizzi dei gruppi di cui possono fare parte i terminali radio utente.

Da Standard non è utilizzabile l'identificativo di gruppo 00.000.000d (00 00 00h).

Da Standard tutti gli apparati sono membri del gruppo broadcast 16.777.215d (FF FF FFh). Una chiamata Broadcast e' solo in ricezione e non permette risposta alla semplice pressione del PTT a seguire.

Per raggiungere tutti gli apparati sotto la copertura di una data rete radio tutti gli apparati saranno obbligatoriamente membri del gruppo 09.990.999d in modo da poter rispondere e simulare la funzionalità "canale aperto".

Nel DMR sono inoltre presenti gruppi predefiniti senza alcuna relazione geografica al fine di poter dividere e non far interferire i terminali di diversi servizi (Generici, AIB) che operano sulla stessa rete radio senza creare sovrapposizioni o distrazioni da parte di comunicazioni di altri settori, mantenendo comunque l'interoperabilità in caso di chiamate "canale aperto" rivolte a tutti..

Si potranno utilizzare solo i 6 gruppi sottoelencati al fine di garantire sempre l'interoperabilità in caso di emergenza e/o cross connessione di reti radio.

Di seguito vengono riportati i gruppi:

Gruppo 1:	09990100d
Gruppo 2:	09990200d
Gruppo 3:	09990300d
Gruppo 4:	09990400d
Gruppo 5:	09990500d
Gruppo 6:	09990600d

II.V.III - Configurazione “tipo” di un apparato DMR per un operatore istituzionale.

Prendiamo ad esempio il terminale portatile “202” del canale Istituzionale della Provincia di Rieti (par. II.II.II).

L'apparato deve:

- ricevere “chiamate individuali” dirette al proprio identificativo
- ricevere “chiamate di gruppo” dirette ai gruppi di cui è membro e quindi di conseguenza possa rispondere su tali gruppi
- ricevere una “chiamata generale” (broadcast)
- inviare una “chiamata di gruppo” ad un gruppo predefinito con la sola pressione del tasto PTT
- inviare “chiamate individuali” digitando l'identificativo individuale del terminale da chiamare tramite tastiera

Indirizzo individuale: 00.320.202d (unico per tutti i canali su cui l'apparato può operare)

Configurazione del Canale 127 Istituzionale Provincia Rieti.

Chiamata predefinita al PTT:

gruppo generale “canale aperto”:	09.990.999d (Es. 1)
----------------------------------	---------------------

oppure

gruppo 4:	09.990.400d (Es. 2)
-----------	---------------------

Gruppi di cui l'apparato e' membro in RX: (cioè gruppi da cui può ricevere una chiamata di gruppo)

gruppo 1:	09.990.100d
gruppo 4:	09.990.400d
gruppo generale “canale aperto”:	09.990.999d
gruppo broadcast (tutti gli apparati solo RX):	16.777.215d (programmato di default)

Di seguito vengono riportati in maniera schematica alcuni esempi di programmazione di terminali “dual mode” analogico FM/digitale DMR.

Es. 1 Programmazione base:

POSIZIONE SELETTORE	DISPLAY TERMINALE	TIPO CANALE	ID TERMINALE	GRUPPO PREDEFINITO ALLA PRESSIONE DEL PTT	LISTA RICEZIONE
1	127 RI IST.	ANALOGICO APERTO	0320202	CANALE APERTO, TX SOLO TONO SUBAUDIO	CANALE APERTO, RX SOLO TONO SUBAUDIO
2	327 RI IST	DMR TS 1	00320202	09990999	09990999
3	527 RI IST	DMR TS 2	00320202	09990999	09990999

Es. 2 Programmazione avanzata con più gruppi per rete radio.

POSIZIONE SELETTORE	DISPLAY TERMINALE	TIPO CANALE	ID TERMINALE	GRUPPO PREDEFINITO ALLA PRESSIONE DEL PTT	LISTA RICEZIONE
1	127 RI IST.	ANALOGICO APERTO	0320202	CANALE APERTO, TX SOLO TONO SUBAUDIO	CANALE APERTO, RX SOLO TONO SUBAUDIO
2	327 RI IST	DMR TS 1	00320202	09990999	09990999 09990100
3	527 RI IST	DMR TS 2	00320202	09990999	09990999 09990100
4	327 RI IST	DMR TS 1	00320202	09990100	09990100 09990999
5	527 RI IST	DMR TS 2	00320202	09990100	09990100 09990999